

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN WORKPLACE STRETCHING EXERCISE
TERHADAP KELUHAN GANGGUAN MUSKULOSKELETAL DAN
KELELAHAN PADA PENENUN TRADISIONAL LIPA' SABBE
DI DESA PAKANNA KABUPATEN WAJO**

**THE EFFECT OF WORKPLACE STRETCHING EXERCISE ON
MUSCULOSKELETAL DISORDERS AND FATIGUE OF
WEAVERS TRADISIONAL LIPA' SABBE IN THE
VILLAGE PAKKANNA WAJO REGENCY**

Disusun dan diajukan oleh

CICCI CHAIRUNISA MAS'UM

K012201004



**PROGRAM STUDI S2 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN *WORKPLACE STRETCHING EXERCISE*
TERHADAP KELUHAN GANGGUAN MUSKULOSKELETAL DAN
KELELAHAN PADA PENENUN TRADISIONAL LIPA' SABBE
DI DESA PAKANNA KABUPATEN WAJO**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Kesehatan Masyarakat

**Disusun dan diajukan oleh:
CICCI CHAIRUNISA MAS'UM**

Kepada

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT FAKULTAS
KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PEMBERIAN WORKPLACE STRETCHING EXERCISE TERHADAP
KELUHAN GANGGUAN MUSKULOSKELETAL DAN KELELAHAN PADA
PENENUN TRADISIONAL LIPA' SABBE
DI DESA PAKANNA KABUPATEN WAJO

Disusun dan diajukan oleh

CICCI CHAIRUNISA MAS'UM
K012201004

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 28 Februari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

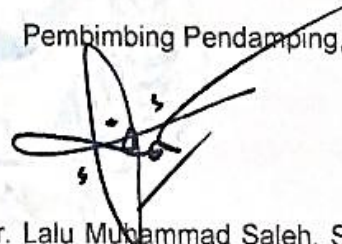
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS
NIP. 195912211987022001



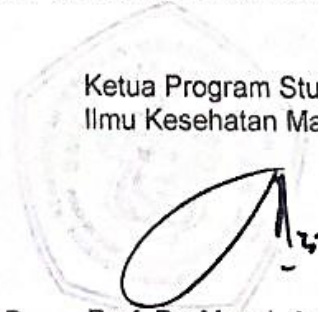
Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes
NIP. 197908162005011005

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat



Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat



Prof. Dr. Masni, Apt., MSPH
NIP. 19590605 198601 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cicci Chairunisa Mas'um
NIM : K012201004
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2
Konsentrasi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN *WORKPLACE STRETCHING EXERCISE*
TERHADAP KELUHAN GANGGUAN MUSKULOSKELETAL DAN
KELELAHAN PADA PENENUN TRADISIONAL LIPA' SABBE
DI DESA PAKKANNA KECAMATAN TANASITOLO
KABUPATEN WAJO**

Benar merupakan hasil tulisan atau karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain, telah dituliskan dengan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika pedoman penulisan Tesis.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 28 Februari 2023

Yang Menyatakan,



Cicci Chairunisa Mas'um

ABSTRAK

CICCI CHAIRUNISA MAS'UM. *Pengaruh Pemberian Workplace Stretching Exercise Terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal Disorders dan Kelelahan pada Penenun Tradisional Lipa' Sabbe di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo* (Dibimbing oleh **Syamsiar S. Russeng** dan **Lalu Muhammad Saleh**)

Praktik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada sektor informal belum semaju pada industri formal, sektor informal belum banyak tersentuh program K3 pemerintah, sebab itu diperlukan perhatian berbagai pihak sehingga kondisi kesehatan dan keselamatan kerja sektor informal akan semakin membaik, karena sektor informal telah banyak berkontribusi dalam pembangunan ekonomi di Indonesia. Salah satu jenis Penyakit Akibat Kerja adalah gangguan Muskuloskeletal merupakan masalah kesehatan utama pada kalangan pekerja di seluruh dunia dan memiliki kerugian yang cukup tinggi di negara maju maupun berkembang. Penenun di Desa Pakkanna Kabupaten Wajo memiliki faktor risiko berat badan dengan kategori berat badan tingkat berat (37.5%), umur dalam kategori masa dewasa akhir (34.4%), lingkungan kerja, pekerjaan yang statis dalam jangka waktu lama dan berulang Faktor risiko tersebut dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal dan kelelahan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan *evidence practice workplace stretching exercise* pada penenun di Desa Pakkanna Kabupaten Wajo.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode *quasi-eksperimen* dan rancangan *non randomized control group pretest posttest design*. Pengambilan sampel dilakukan *purposive sampling* sebanyak 32 responden berdasarkan kriteria inklusi penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan rerata keluhan *Musculoskeletal Disorders*, kelelahan kerja objektif, kelelahan kerja subjektif sebelum dan setelah pemberian WSE dengan praktek langsung pada penenun di desa Pakkanna. Juga terdapat perbedaan rerata keluhan *Musculoskeletal Disorders*, kelelahan kerja objektif, kelelahan kerja subjektif sebelum dan setelah pemberian WSE dengan media video pada penenun di desa Pakkanna. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pemberian WSE dengan praktek langsung dan media video dalam memberikan pengaruh terhadap keluhan *musculoskeletal* dan kelelahan.

Kata Kunci: Workplace Stretching Exercise, Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Objektif, Kelelahan Subjektif



ABSTRACT

CICCI CHAIRUNISA MAS'UM *The Effect of Workplace Stretching Exercise on Musculoskeletal Disorders and Fatigue of Weavers Traditional Lipa' Sabbe in the Village Pakkanna Subdistrict Tanasitolo Regency Wajo (Supervised by Syamsiar S. Russeng and Lalu Muhammad Saleh)*

Occupational Health and Safety in the informal sector is not yet at the same level as that in the formal sector, and the K3 program of the government has not had much of an impact there either. This is because the K3 program needed the attention of various parties for the informal sector's working conditions, health, and safety to improve. one kind disease-related effects Work is disruptive. Musculoskeletal disorders are a significant global health issue for workers, and they account for a sizable portion of mortality rates in developed nations. Weaver in Village Pakkanna Regency Wajo personal risk weight with category level weight (37.5%), age in adult category (34.4%), environment job, static in period long and repetitive work. The factor risk could cause complaint musculoskeletal and fatigue work. Study this aim for give evidence practice workplace stretching exercise for weavers in the village Pakkanna Regency Wajo.

This type of study is a quantitative that uses quasi-experiments as a method and non-randomized control groups for the pre-test and post-test designs. Purposive sampling was done with up to 32 respondents depending on criteria inclusion research. According to research findings, there is a difference in the average complaint for musculoskeletal problems, fatigue work objective, and weary work subjective before and after giving the weavers in the hamlet of Pakkanna WSE with direct practice. Before and after offering WSE with video media to weavers in the village of Pakkanna, there are also differences in the average complaint rates for musculoskeletal problems, fatigue job objective, and weary work subjective. There is no discernible difference between giving WSE with practice live and deep video media that affects complaints of weariness and musculoskeletal pain.

Keywords: *Workplace Stretching Exercise, Complaints Musculoskeletal, Fatigue Objective, Fatigue subjective.*



PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah yang tiada henti diberikan kepada hamba-Nya. Salam dan shalawat tak lupa kita kirimkan kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta para keluarga. Alhamdulillah seluruh rangkaian proses penyusunan tesis yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Workplace Stretching Exercise* Terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal dan Kelelahan pada Penenun Tradisional Lipa’ Sabbe di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo” dapat terselesaikan sekaligus sebagai syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu acuan dalam upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Berbagai tantangan telah penulis hadapi dalam menyelesaikan penulisan tesis ini namun berkat ikhtiar, tawaqqal dan dukungan dari berbagai pihak akhirnya tesis ini dapat terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS selaku Ketua Komisi Penasihat dan Bapak Dr. Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes selaku Anggota Komisi Penasihat atas kesediaan waktu dalam memberikan bimbingan dan arahan serta solusi yang sangat bermanfaat sehingga tesis ini tersusun dengan baik.
2. Tim penguji Bapak dr. M. Furqaan Naiem, M.Sc., Ph.D, Bapak Prof. Dr.dr. Muhammad Syafar, MS, dan Bapak Prof. Sukri, SKM., M.Kes., M.Sc.PH.,Ph.D atas kesediaan waktu dalam memberikan banyak masukan serta arahan guna penyempurnaan penyusunan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak Prof. Sukri Palutturi, SKM., M. Kes., M.Sc.PH.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Ibu Prof. Dr. Masni, Apt, MPSH selaku Ketua Prodi Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, beserta seluruh tim pengajar pada Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama penulis mengikuti pendidikan.
4. Ibu Dr. drg. Armin, M.Kes selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Wajo, Bapak dr. Muhammad Junaid, M. Adm. Kes selaku kepala puskesmas UPTD Puskesmas Tanasitolo

Kabupaten Wajo, Ibu Besse Dwy Ayu Paramitha Dai, S.Farm., Apt, Bapak Andi Maskur, S.Kep., Ns, Bapak Sukardi A.Md.Kep, Ibu Marlina selaku Kader Pos Upaya Kesehatan Kerja Pakkanna Silk Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo beserta staf-staf yang telah mengizinkan dan membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.

5. Bapak Ir. Ambo Mai, M.Si selaku Kepala Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kabupaten Wajo, Bapak Wikra Wardana selaku Kepala Desa Pakkanna, Ibu Juwita selaku pendiri Rumah Tenun Joewita Silk, dan seluruh penenun Desa Pakkanna yang bertindak sebagai responden dan telah meluangkan waktunya untuk membantu dan mengikuti penelitian ini serta memberikan dukungan, motivasi dan doa.
6. Bapak Mas'um Tersayang, Salwan Neurobion, Andi Yepita Deviyanti yang telah membantu dan menemani selama proses penelitian di Kabupaten Wajo.
7. Teman-teman program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat angkatan 2020, teman-teman kelas A dan teman seperjuangan departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja terkhusus Andi Nadya Eka Putri, Ulfah Ervita, Muhammad Ichsan, Elfa Dhela dan Neni Hariani atas semangat, kerjasama, support yang luar biasa, motivasi dan segala kenangan indah yang telah diberikan kepada penulis.

8. Kepada sahabatku Nur Wahyuni Arif, Afrianti Ardana, Kak Salam, dan Nila Mulia Sari yang senantiasa memberikan semangat motivasi, kerjasama, kebersamaan, keceriaan dan kenangan indah selama pendidikan dan penyusunan tesis ini.

Teristimewa tesis ini ananda persembahkan kepada kedua orang tua terkasih dan tercinta Ayahanda Mas'um dan Ibunda Sumarni atas doa, dukungan dan kesabaran yang tiada henti kepada penulis dalam menyelesaikan studi. Terima kasih juga kepada kakak dan adik-adik tersayang Mutiara Mas'um, Muhammad Agam Albari Mas'um dan Iyad Naufal Mas'um, yang senantiasa memberikan semangat, motivasi dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, besar harapan penulis kepada pembaca atas kontribusinya baik berupa kritik maupun saran yang membangun. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua dan apa yang disajikan dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin. Terima Kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 28 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Tinjauan Umum Penyakit Akibat Kerja	14
B. Tinjauan Umum Musculoskeletal Disorders (MSDs)	18
C. Tinjauan Umum Kelelahan Akibat Kerja	38
D. Tinjauan Umum <i>Workplace Stretching Exercise</i> (WSE)	56
E. Tinjauan Umum Penenun Tradisional Lipa' Sabbe.....	78
F. Kerangka Teori Penelitian	86
G. Kerangka Konsep Penelitian	87
H. Hipotesis Penelitian.....	88
I. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	90
J. Matriks Sintesa Penelitian	96
BAB III METODE PENELITIAN	103
A. Jenis Penelitian	103
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	105
C. Populasi dan Teknik Sampel.....	105

D. Alur Penelitian.....	108
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	109
F. Prosedur Penelitian.....	112
G. Pengolahan dan Analisis Data	114
H. Analisis Data	116
I. Etika Penelitian	117
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	118
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	118
B. Hasil Penelitian	123
C. Pembahasan.....	138
D. Keterbatasan Penelitian	150
BAB V PENUTUP	151
A. Kesimpulan	151
B. Saran	152
DAFTAR PUSTAKA.....	154
LAMPIRAN.....	166

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Sintesa Penelitian Terkait Pengaruh <i>Workplace Stretching Exercise</i> terhadap <i>Musculoskeletal Disorder</i> dan Kelelahan Kerja	96
Tabel 4. 1	Distribusi Subyek Penelitian Berdasarkan Umur	123
Tabel 4. 2	Distribusi Subyek Penelitian Berdasarkan IMT	124
Tabel 4. 3	Distribusi Subyek Penelitian Berdasarkan Pendidikan	125
Tabel 4. 4	Distribusi Subyek Penelitian Berdasarkan Keluhan Muskuloskeletal	126
Tabel 4. 5	Keluhan MSDs Sebelum dan Sesudah Pemberian WSE dengan Praktek Langsung pada Kelompok Intervensi	127
Tabel 4. 6	Perbedaan Keluhan MSDs Sebelum dan Sesudah Pemberian WSE dengan Media Video pada Kelompok Kontrol	128
Tabel 4. 7	Hasil Analisis Rerata dan Selisih Keluhan Muskuloskeletal pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol Saat Pre Test	130
Tabel 4. 8	Hasil Analisis Rerata dan Selisih Keluhan Muskuloskeletal pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol Saat Post Test	130
Tabel 4. 9	Perbedaan <i>Reaction Speed</i> Sebelum dan Sesudah Pemberian WSE dengan Praktek Langsung dan Media Video pada Kelompok Intervensi dan Kontrol.....	131
Tabel 4.10	Perbedaan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keluhan Kelelahan Objektif Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol	133
Tabel 4. 11	Perbedaan Kelelahan Subjektif Sebelum dan Sesudah Pemberian WSE dengan Praktek Langsung dan Media Video pada Kelompok Intervensi dan Kontrol.....	134
Tabel 4. 12	Perbedaan <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keluhan <i>Reaction Speed</i> Antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol .	136
Tabel 4. 13	Hasil Analisis Selisih Perbandingan Rerata Pemberian WSE pada Kelompok Intervensi dan Kontrol	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Faktor Risiko WRMSDs.....	27
Gambar 2. 2 Skematik timbulnya rasa lelah.....	50
Gambar 2. 3 Manajemen Risiko Kelelahan Akibat Kerja.....	54
Gambar 2. 4 Gerakan Sendi Pergelangan Tangan	69
Gambar 2. 5 <i>Workplace Stretching Exercise</i> Tangan dan Pergelangan Tangan	71
Gambar 2. 6 Gerakan Sendi Leher	72
Gambar 2. 7 <i>Workplace Stretching Exercise</i> Leher dan Bahu	73
Gambar 2. 8 Gerakan Sendi punggung	74
Gambar 2. 9. Gerakan Sendi Pergelangan Kaki	75
Gambar 2. 10 <i>Workplace Stretching Exercise</i> Punggung dan Kaki.....	77
Gambar 2. 11 Skema Pengendalian Proses Pada Tahap Input	79
Gambar 2. 12 Bagan proses produksi lipa sabbe'	80
Gambar 2. 13 Kerangka teori pengaruh workplace stretching exercise terhadap musculoskeletal disorders dan kelelahan kerja ...	86
Gambar 2. 14 Kerangka Konsep Penelitian	87
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	104
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	108
Gambar 4. 1 Peta Wilayah Kerja Puskesmas Tanasitolo	118
Gambar 4. 2 Grafik Rerata Penurunan Keluhan MSDs pada Kelompok Intervensi dan Kontrol	129
Gambar 4. 3 Rerata Penurunan Kelelahan Objektif pada Kelompok Intervensi dan Kontrol	132
Gambar 4. 4 Rerata Penurunan Kelelahan pada Kelompok Intervensi dan Kontrol	135
Gambar 4. 5 Kursi Penenun Desa Pakkanna Kab. Wajo	142
Gambar 4. 6 Penenun Desa Pakkanna Saat Bekerja	144

DAFTAR SINGKATAN

ATBM	: Alat Tenun Bukan Mesin
BPJS-TK	: Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan
BUMN	: Badan Usaha Milik Negara
CCOHS	: <i>Canadian Center for Occupational Health and Safety</i>
Covid-19	: <i>Corona Virus Disease - 2019</i>
HSE	: <i>Health, Safety, and Environment</i>
ICOH	: <i>International Commision on Occupational Health</i>
ILO	: <i>International Labour Organization</i>
IRFC	: <i>Industrial Fatigue Research Committee</i>
K3	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
KBBI	: Kamus Besar Bahasa Indonesia
Kemenkes RI	: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
MSDs	: <i>Musculoskeletal Disorders</i>
NBM	: <i>Nordic Body Map</i>
NIOSH	: <i>National For Occupational Safety and Health</i>
OSHA	: <i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PAK	: Penyakit Akibat Kerja
PHBS	: Pola Hidup Bersih dan Sehat
Jamsostek	: Jaminan Sosial Tenaga Kerja
Pustu	: Puskesmas Pembantu
RSI	: <i>Repetitive Srain Injuries</i>
CTD	: <i>Cummulative Trauma Disorders</i>
Risikesdas	: Riset Kesehatan Dasar
RMI	: <i>Repetitive Motion Injury</i>
UMKM	: Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah
WHO	: <i>World Health Organitation</i>
WMSDs	: <i>Work Related Musculoskeletal Disorders</i>
WSE	: <i>Workplace Stretching Exercise</i>
YLDs	: <i>Years Lived with Disability</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Lembar Persetujuan Responden	167
Lampiran 2.	Lembar Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	168
Lampiran 3.	Lembar Kuesioner Kelelahan Subjektif	171
Lampiran 4.	Surat Permohonan Pengambilan Data.....	174
Lampiran 5.	Surat Permohonan Izin Penelitian.....	176
Lampiran 6.	Master Tabel.....	181
Lampiran 7.	Uji Validitas NBM	192
Lampiran 8.	Uji Reliabilitas NBM	192
Lampiran 9.	Uji Validitas IRFC (Kelelahan Subjektif)	193
Lampiran 10.	Uji Reliabilitas IRFC (Kelelahan Subjektif)	202
Lampiran 11.	Output Analisis SPSS	203
Lampiran 12.	Crosstabulation.....	211
Lampiran 13.	Uji Normalitas	220
Lampiran 14.	Uji T Berpasangan Non Parametrik Wilcoxon	221
Lampiran 15.	Uji T Berpasangan Parametrik Paired Sample T Test.....	222
Lampiran 16.	Uji T Tidak Berpasangan	223
Lampiran 17.	Uji Mann - Whitney	224
Lampiran 18.	Dokumentasi Penelitian	225
Lampiran 19.	Riwayat Hidup	225

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2019 WHO dan ILO berkolaborasi untuk memperkirakan angka kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja menggunakan database terbaru yang terdiri >2.300 survei yang kemudian di jabarkan pada *International Congress on Occupational Health 2022*. Angka kematian akibat kerja terus menerus meningkat pada tahun 2014 diperkirakan 2,32 juta kematian akibat kerja meningkat menjadi 2,79 juta kematian pada tahun 2017 dan bertambah menjadi 2,91 juta kematian pada tahun 2021. Data pada tahun 2021 jika digabungkan dengan kasus Covid-19 perkiraan kematian mencapai 2,97 juta kematian termasuk kasus Covid-19 pada tahun 2020.

Angka kecelakaan kerja fatal juga meningkat, pada tahun 2014 terdapat 341.373 insiden, meningkat menjadi 380.500 insiden pada tahun 2017 dan menurun menjadi 334.800 insiden pada tahun 2021. Sedangkan, angka kecelakaan kerja yang tidak fatal pada tahun 2014 sebanyak 302 juta insiden, meningkat menjadi 374 insiden pada tahun 2017 dan bertambah menjadi 385 juta insiden dihitung berdasarkan 4 hari jumlah ketidakhadiran. Angka penyakit akibat kerja di dunia pada tahun 2014 mencapai 1,98 juta bertambah menjadi 2,4

juta pada tahun 2017 dan meningkat menjadi 2.58 juta pada tahun 2021. (ICOH, 2022)

Di Indonesia, data PAK belum ada secara komprehensif, hanya ada data beberapa kasus PT Jamsostek atau BPJS-TK yang dilaporkan terkait dengan kompensasi hak pekerja. Data PT Jamsostekpun terbatas pada hanya pekerja yang terdaftar sedangkan bagi pekerja di sektor informal tidak jelas berapa banyak kasus yang tidak dilaporkan. Tidak terlaporkannya kasus PAK diperparah dengan keengganan anggota melaporkan kejadian PAK, karena dianggap aib merusak citra perusahaan, atau karena mengejar “*zero accident*” sebagai prestasi walaupun semu atau karena tidak mampu mendiagnosis PAK (Kurniawidjadja & Ramdhan, 2019)

Penyakit Akibat Kerja (PAK) adalah serangan yang mengganggu kesehatan tubuh secara jasmani dan rohani yang diakibatkan oleh aktivitas kerja atau keadaan lain yang berkaitan dengan pekerjaan. (Simarmata et al., 2022). Definisi PAK juga dijabarkan dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Penyakit Akibat Kerja tahun 2019. Dalam Peraturan Presiden ini yang dimaksud dengan PAK adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja. Penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan biasa juga disebut dengan *work-related disease* diartikan sebagai penyakit yang penyebabnya multi faktor atau jamak, sedangkan pekerjaan atau lingkungan kerja adalah

salah satu dari penyebab tersebut atau pekerjaan maupun lingkungan kerja yang meningkatkan risiko terjangkit penyakit yang bersangkutan. (Suma'mur, 2020) Salah satu jenis Penyakit Akibat Kerja adalah gangguan muskuloskeletal yang merupakan masalah kesehatan utama pada kalangan pekerja di seluruh dunia dan memiliki kerugian yang cukup tinggi di negara maju maupun berkembang (Nejad et al., 2019).

Sekitar 1,71 miliar orang memiliki keluhan muskuloskeletal di seluruh dunia. Sebanyak 427 juta orang memiliki keluhan muskuloskeletal pada wilayah Pasifik Barat dan pada wilayah Asia Tenggara terdapat 269 juta orang memiliki keluhan dengan muskuloskeletal. Keluhan muskuloskeletal merupakan kontributor terbesar di dunia untuk tahun hidup dengan disabilitas atau disebut dengan *Years Lived with Disability* (YLDs) diperkirakan sekitar 149 juta YLDS, dengan hitungan 17% dari semua YLDs di seluruh dunia. (WHO, 2021)

Berdasarkan laporan statistik *Human Safety and Work* di Inggris terdapat 470.000 kasus gangguan muskuloskeletal yang terjadi pada tahun 2020-2021, selain itu gangguan muskuloskeletal menyumbang 28% dari semua kasus kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaan. Gangguan muskuloskeletal dapat mempengaruhi otot, sendi dan tendon pada seluruh bagian tubuh, sebagian gangguan muskuloskeletal berkembang dari waktu ke waktu, sehingga

berkepanjangan dan menjadi kronis dalam durasi maupun akibat cedera yang diderita dalam kecelakaan kerja. Karena gangguan muskuloskeletal berkembang dari gejala ringan hingga berat sehingga gangguan ini jarang mengancam jiwa namun dapat mengganggu kualitas hidup sebagian besar populasi orang dewasa (HSE, 2021).

Di Indonesia sendiri prevalensi *musculoskeletal disorders* pada tahun 2018 berdasarkan pernah didiagnosis oleh dokter yaitu 7,3% dan provinsi yang paling tinggi yaitu Aceh 13,3% dan paling rendah provinsi Sulawesi Barat 3,2%. Sedangkan, jika berdasarkan pada penduduk umur ≥ 15 tahun yaitu petani/buruh tani (9,90%), PNS/TNI/BUMN (7,50%), nelayan (7,40%), buruh/supir/pembantu rumah tangga (6,10%). Prevalensi berdasarkan lokasi untuk di pedesaan (7,8%) dan perkotaan (6,9%). Berdasarkan data Riskesdas tersebut keluhan muskuloskeletal paling tinggi dialami oleh para pekerja sektor informal (Riskesdas, 2019)

Praktik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada sektor informal belum semaju pada industri formal, sektor informal belum banyak tersentuh program K3 pemerintah, oleh sebab itu diperlukan perhatian dari berbagai pihak sehingga kondisi kesehatan dan keselamatan kerja sektor informal akan semakin membaik, karena sektor informal telah banyak berkontribusi dalam pembangunan ekonomi di Indonesia. (Ramdan, 2018)

Dalam perekonomian Indonesia, UMKM memiliki kontribusi yang sangat besar dan krusial secara makro. Dari namanya UMKM memang memiliki kepanjangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah namun memiliki pangsa sekitar 99,99% (62.9 juta unit) dari total keseluruhan pelaku usaha di Indonesia (2017), sementara usaha besar hanya sebanyak 0,01% atau sekitar 5400 unit. usaha mikro menyerap sekitar 107,2 juta tenaga kerja (89,2%), usaha kecil 5,7 juta (4,74%), dan usaha menengah 3,73 juta (3,11%), sementara usaha besar menyerap sekitar 3,58 juta jiwa. Artinya secara gabungan UMKM menyerap sekitar 97% tenaga kerja nasional, sementara Usaha Besar hanya menyerap sekitar 3% dari total tenaga kerja nasional (UKM Indonesia, 2018).

Salah satu jenis UMKM yang berada di Indonesia, provinsi Sulawesi Selatan, kabupaten Wajo yaitu penenun tradisional dimana hampir seluruh ibu rumah tangga memproduksi kain tenun Sengkang yang diwariskan secara turun – temurun tepatnya di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo. (Disbudparsulsel, 2022) Data yang diperoleh dari Pustu Nepo Desa Pakanna tahun 2021 menunjukkan posisi pertama untuk penyakit yang paling banyak diderita adalah penyakit otot dan sendi.

Penenun tradisional memiliki risiko WMSDs yang tinggi namun dianggap sebagai penyakit biasa yang dialami oleh penenun bahkan kelainan bentuk tulang belakang dan tulang jari dianggap sebagai ciri

khas dari pekerjaan ini. Faktor risiko MSDs bagi penenun antara lain postur kerja yang janggal dan tetap, memiliki gerakan memutar, mengangkat, mendorong dan menarik yang dilakukan secara berulang. Risiko tersebut disebabkan oleh peralatan kerja yang tidak ergonomis (Nejad et al., 2019).

Keluhan muskuloskeletal paling sering dialami penenun disebabkan oleh posisi kerja yang tidak ergonomis dan statis dalam jangka waktu yang lama. Kondisi ini jika tidak diantisipasi dapat menimbulkan gangguan otot diantaranya nyeri punggung, sakit pinggang, nyeri bahu dan pergelangan tangan dan kaki (Maksuk et al., 2021). Postur kerja yang tidak baik selama melakukan aktifitas dapat menyebabkan kelelahan dan apabila dilakukan secara *repetitive* (berulang) akan menyebabkan *musculoskeletal disorders*. (Andriani, 2017)

Di tempat kerja, para penenun terkadang harus mengambil postur tanpa mempertimbangkan kemampuan dan keterbatasan individu mereka, postur tubuh yang buruk menyebabkan otot menegang atau memendek sementara yang lain memanjang dan menjadi lemah sebagai akibat dari aktivitas sehari – hari. yang mengakibatkan stres dan trauma yang dialami penenun. Hal ini pada akhirnya menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas kerja. Selain itu, penenun menjadi pekerjaan berisiko tinggi untuk

mengembangkan MSDs karena postur yang ganjal, gerakan berulang, dan stres kontak langsung. (Awasthi et al., 2018)

Salah satu jenis pekerjaan dengan aktifitas berisiko MSDs ialah penenun dimana proses menenun dilakukan dalam posisi duduk dimulai dari melilitkan benang pakan kedalam teropong dan mengaitkan benang lungsi kedalam sisir tenun, dilanjutkan memasukan benang pakan diantara benang lungsi dengan menjungkit menggunakan kaki bergantian naik dan turun agar terbentuk celah, kemudian menghentakan kayu pengungkit maju dan mundur untuk merapatkan benang yang sudah dimasukan. Keluhan muskuloskeletal pada penenun dipengaruhi oleh keberadaan sandaran punggung, jarak pandang, durasi kerja, serta keberadaan bantalan duduk (Koreani et al., 2021).

Penenun bekerja secara visual dan membutuhkan konsentrasi dan akurasi yang tinggi, berbagai penelitian telah mengidentifikasi gangguan yang dihadapi oleh penenun tradisional dan yang paling luas adalah MSDs seperti nyeri punggung, bahu, lutut, telapak tangan, kekakuan, sendi tangan disertai penurunan ketajaman penglihatan. Hasil dari penelitian Rehman (2019) mengungkapkan bahwa penenun di Kota Doria, India mengalami ketidaknyamanan pada punggung (97%), pergelangan tangan (91%), leher (89%) dan lutut (87%).

Pada penelitian awal yang dilakukan oleh Ramdan dkk. (2018) ditemukan gangguan MSDs di kalangan perempuan penenun yang memproduksi sarung Samarinda. Prevalensi keluhan MSDs pada penenun wanita (85%) dan didominasi oleh MSDs tingkat sedang (75%), Keluhan sangat nyeri (4 berdasarkan skor 1 – 4) masalah muskuloskeletal paling banyak ditemukan pada bagian bokong, pinggang, dan betis. Keluhan muskuloskeletal nyeri (skor 3) paling banyak ditemukan pada bahu, pinggang, paha, betis dan kaki. Keluhan muskuloskeletal sedang (skor 2) ditemukan pada leher bawah, lengan atas, pergelangan tangan, paha dan pergelangan kaki.

Sikap kerja membungkuk penenun yang dapat menyebabkan peningkatan keluhan muskuloskeletal dan kelelahan bagi pekerja. Kondisi tersebut akan diperburuk oleh penggunaan mekanisme kerja borongan yang sifatnya monoton dan repetitif. (Hendrawan et al., 2019) Kontraksi statis penenun selama kerja menyebabkan aliran darah pada otot menurun dan menimbulkan penumpukan asam laktat sehingga meningkatkan rasa nyeri dan menimbulkan kelelahan serta menurunkan kemampuan fungsional. (Fauziah et al., 2018). Penelitian Ramdan (2018) menunjukkan seluruh penenun tradisional sarung Samarinda mengalami kelelahan kerja, (98%) kelelahan kerja sedang dan (2%) mengalami kerja berat.

Hasil survei Luik dkk., (2021) terhadap tujuh penenun Ndao Ika ditemukan bahwa semua penenun mengalami gangguan muskuloskeletal. Empat dari tujuh penenun mengalami gangguan sedang dan sisanya mengalami gangguan ringan. Keluhan utama adalah nyeri pada leher, bahu kanan, punggung dan bokong. Untuk mengatasi hal tersebut Luik dkk, menggunakan metode Workplace Stretching Exercise (WSE) dan terbukti menurunkan gangguan musculoskeletal secara signifikan ($p=0,007$) dengan tingkat penurunan (19,39%).

Menurut Kemenkes RI, (2019) latihan peregangan dapat mengurangi kelelahan dan meningkatkan konsentrasi. Salah satu upaya pencegahan gangguan muskuloskeletal dan kelelahan adalah dengan pemberian pelatihan peregangan di tempat kerja. Peregangan otot di tempat kerja juga dilakukan Ramdan & Azahra (2020) dimana, sebelum pelaksanaan intervensi, gangguan muskuloskeletal pada penenun didapatkan kategori rendah (49,4%), kategori menengah (32,5%), kategori tinggi (15,5%). Evaluasi 2 minggu pertama didapatkan gangguan muskuloskeletal kategori rendah (81,8%) dan kategori menengah (15,6%), dan evaluasi 2 minggu kedua didapatkan hasil gangguan musculoskeletal kategori sangat rendah (32,2%), rendah (44,2) dan menengah (20,8%). Disimpulkan, peregangan otot di tempat kerja dapat menurunkan keluhan gangguan muskuloskeletal.

Workplace stretching exercise merupakan latihan peregangan yang bertujuan untuk meregangkan otot, sehingga menjadi relaks dan lentur. Peregangan otot dapat meningkatkan sirkulasi, memperbaiki postur kerja, meningkatkan koordinasi, menghilangkan stres, meningkatkan fleksibilitas, ruang gerak dan mencegah cedera (Wahyu et al., 2020) Program peregangan berfungsi untuk mengurangi terjadinya dan/atau keparahan cedera akibat kecelakaan dengan meningkatkan fleksibilitas. Sifat elastis mengacu pada kapabilitas atau kemampuan dari otot tendon untuk kembali ke panjang aslinya setelah diregangkan. (Gasibat et al., 2017)

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah *Workplace Stretching Exercise* (WSE) berpengaruh terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja objektif maupun subjektif pada penenun tradisional *lipa’ sabbe* di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk menganalisis pengaruh *Workplace Stretching Exercise* (WSE) terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja pada penenun tradisional *lipa’ sabbe* di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE) pada kelompok intervensi praktek langsung dan kelompok kontrol media video terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo.
- b. Mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE) pada kelompok intervensi praktek langsung dan kelompok kontrol media video terhadap kelelahan kerja objektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo.
- c. Mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE) pada kelompok intervensi praktek langsung dan kelompok kontrol media video terhadap kelelahan kerja subjektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakkanna Kecamatan Tanasitolo, Kabupaten Wajo.
- d. Mengetahui perbedaan pemberian WSE antara kelompok intervensi praktek langsung dan media video pada variabel keluhan muskuloskeletal, kelelahan objektif dan kelelahan subjektif.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Dapat bermanfaat sebagai referensi masukan bagi perkembangan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja khususnya terkait pencegahan dan penanggulangan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan pentingnya pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE) dalam pencegahan dan penanggulangan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja oleh semua pekerja.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pemerintah dan lembaga terkait

Menjadi bahan masukan bagi pemerintah dan dinas – dinas terkait khususnya seperti Dinas Ketenagakerjaan dan fasilitas kesehatan untuk melakukan *controlling* upaya pencegahan dan penanggulangan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja bagi penenun.
- b. Bagi institusi pendidikan

Sebagai dasar penelitian berikutnya mengenai pengaruh *Workplace Stretching Exercise* (WSE) dalam pencegahan dan penanggulangan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja oleh semua penenun.

c. Bagi Peneliti

Sebagai wahana untuk mengamalkan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja, menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai desain dan aplikasi *Workplace Stretching Exercise* (WSE) dan pengaruhnya dalam mencegah dan mengurangi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan kelelahan kerja oleh semua penenun.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Penyakit Akibat Kerja

1. Pengertian Penyakit Akibat Kerja

Penyakit akibat kerja adalah suatu kondisi atau gangguan kesehatan contohnya kanker, gangguan muskuloskeletal, stres pascatrauma yang disebabkan oleh lingkungan kerja maupun aktivitas yang berkaitan dengan pekerjaan. Secara umum, kondisi gangguan kesehatan yang terjadi di antara sekelompok orang dengan pajanan kerja yang serupa pada frekuensi yang lebih tinggi daripada populasi lainnya dianggap sebagai penyakit akibat kerja (CCOHS, 2017). Penyakit akibat kerja terjadi akibat paparan faktor risiko yang timbul di tempat kerja. (Mamillapalli & Pasumarthi, 2021). Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 penyakit akibat kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja.

Terdapat tiga istilah yang digunakan untuk mendefinisikan penyakit akibat kerja yaitu penyakit yang timbul karena hubungan kerja, penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja, dan penyakit akibat kerja. Ketiga istilah ini mempunyai pengertian yang sama dan masing - masing memiliki dasar hukum dan perundangan yang menjadi landasannya.

2. Penyebab Penyakit Akibat Kerja

Dalam ruang atau di tempat kerja biasanya terdapat faktor - faktor menjadi penyebab akibat kerja sebagai berikut:

a. Faktor Fisik

- 1) Suara yang dapat mengakibatkan tuli akibat kerja.
- 2) Radiasi sinar *rontgen* atau sinar radioaktif, yang menyebabkan antara lain penyakit susunan darah dan kelainan kulit. Radiasi sinar inframerah dapat mengakibatkan katarak kepada lensa mata, sedangkan sinar ultraviolet menjadi sebab *konjungtivitis fotoelektrika*.
- 3) Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan *heat stroke*, *heat cramps* atau *hyperpyrexia* sedangkan suhu yang rendah menimbulkan *frosbite*.
- 4) Tekanan yang tinggi menyebabkan *caisson disease*.
- 5) Penerangan lampu yang kurang baik misalnya menyebabkan kelainan kepada indra penglihatan atau kesilauan yang memudahkan terjadinya kecelakaan.

b. Faktor Kimiawi

- 1) Debu yang menyebabkan *pnemokoniosis*, di antaranya : *silikosis*, *asbestosis*.
- 2) Uap yang di antaranya menyebabkan *metal fume fever* *dermatitis*, atau keracunan.
- 3) Gas misalnya keracunan oleh CO, dan H₂S.

- 4) Larutan yang menyebabkan dermatitis.
 - 5) Awan atau kabut, misalnya racun serangga, racun jamur dan yang menimbulkan keracunan.
- c. Faktor Biologis
- Misalnya oleh bibit penyakit *anthrax* atau *brucella* pada pekerja - pekerja penyamak kulit.
- d. Faktor Fisiologis/Ergonomis
- Kesalahan - kesalahan konstruksi mesin, sikap badan kurang baik, salah cara melakukan pekerjaan dan lain-lain yang semuanya menimbulkan kelelahan fisik, bahkan lambat laun membuat perubahan fisik tubuh pekerja.
- e. Faktor Mental - Psikologis
- Hal ini terlihat pada hubungan kerja yang tidak baik, dengan akibat timbulnya masalah depresi atau penyakit psikosomatis (Suma'mur, 2020).

3. Pencegahan Penyakit Akibat Kerja

Menurut CCOHS (2017), pencegahan akibat kerja dapat diperoleh melalui informasi dari lembaga maupun penyedia kesehatan dan keselamatan kerja untuk mempelajari cara menghilangkan bahaya dan mengendalikan risiko di tempat kerja. Beberapa bahaya dan pengendaliannya telah diuraikan dalam peraturan perundang - undangan. Namun secara umum, pencegahan PAK dapat dilakukan sebagai berikut.

- a. Pelajari tentang bahaya ditempat kerja. Contohnya, produk apa yang digunakan dan pahami bagaimana tindakan seperti angkat berat dapat memengaruhi tubuh.
- b. Pengusaha mengembangkan karyawan dengan harus mengikuti sistem, program, prosedur, dan praktik yang dirancang untuk melindungi diri sendiri dan orang lain dari bahaya di tempat kerja.
- c. Komunikasikan semua bahaya kesehatan dan paparannya kepada semua karyawan. Berikan informasi dan pelatihan yang sesuai untuk bahaya yang ada.
- d. Bekerja sama dengan petugas kesehatan profesional untuk menyelidiki cedera atau penyakit yang mungkin memiliki karakteristik yang menunjukkan bahwa cedera maupun penyakit terkait dengan pekerjaan.
- e. Simpan daftar semua pekerjaan yang pernah anda lakukan.

Pencegahan PAK juga dijabarkan dalam buku Suma'mur (2020) dimana pencegahan terhadap penyakit akibat kerja seawal mungkin adalah kebijakan paling utama. Sebagaimana pencegahan terhadap kecelakaan kerja, maka pencegahan penyakit akibat kerja diperlukan peraturan perundang - undangan, standarisasi, pengawasan, penelitian, pendidikan, pelatihan, penyuluhan, dan semua sektor kehidupan. Pencegahan mempunyai 2 (dua) aspek yaitu administratif dan teknis yaitu

penerapan secara nyata dilapangan pada tenaga kerja, pekerjaan dan lingkungan kerja. Secara teknis aktivitas pencegahan adalah pengenalan risiko bahaya pekerjaan dan lingkungan kerja terhadap kesehatan beserta pengukuran, evaluasi, dan upaya pengendaliannya, pemeriksaan kesehatan sebelum kerja, pra penempatan, berkala dan khusus, substitusi bahan dengan yang kurang pengaruh negatifnya kepada tenaga kerja, isolasi operasi atau proses produksi yang berbahaya, dan pemakaian alat proteksi diri.

B. Tinjauan Umum Musculoskeletal Disorders (MSDs)

1. Pengertian Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Gangguan muskuloskeletal adalah cedera yang mempengaruhi sistem muskuloskeletal tubuh manusia, terutama pada tulang, cakram tulang belakang, tendon, sendi, ligamen, tulang rawan, saraf dan pembuluh darah. MSDs terkait pekerjaan sering di amati ketika ada perbedaan antara kapasitas fisik tubuh manusia dan beban kerja yang tinggi cedera tersebut dapat terjadi karena gerakan berulang, kekuatan dan getaran pada tubuh manusia selama melakukan aktivitas pekerjaan tertentu (Korhan, 2019).

Gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan dapat dianggap gangguan dimana lingkungan kerja dan cara kerja berkontribusi secara signifikan menjadi penyebab MSDs. MSDs adalah salah

satu alasan paling umum untuk absen karena sakit dan merupakan klaim yang paling banyak pada asuransi kerja. (Gardiner et al., 2022)

Musculoskeletal disorders adalah kondisi dimana bagian dari sistem otot dan tulang mengalami masalah (sakit). Penyakit ini terjadi akibat bagian tubuh meregang terlalu jauh, mengalami tubrukan secara langsung, ataupun karena kegiatan lainnya yang mengakibatkan kesalahan pada sistem otot dan tulang. (Suriya & Zuriati, 2019).

MSDs diakibatkan oleh pajanan berulang terhadap pembebanan pada anggota badan atas (tangan, pergelangan tangan, siku dan bahu), leher, punggung dan tungkai bawah. Sistem muskuloskeletal terdiri dari organ dan jaringan tubuh yang kompleks yaitu tulang, sendi, otot, ligamen, bursa, saraf hingga pembuluh darah. Semua postur dan aktivitas kita seperti berjalan, duduk, berlari, bermain olahraga, menari, dan bekerja bergantung pada fungsi sistem muskuloskeletal. (Kurniawidjadja & Ramdhan, 2019).

2. Keluhan Musculoskeletal Disease (MSDs)

Pengertian keluhan muskuloskeletal adalah keluhan sakit, nyeri, pegal pada sistem otot seperti tendon, pembuluh darah, sendi, tulang, saraf, dan lainnya yang disebabkan oleh aktivitas kerja. Keluhan muskuloskeletal sering juga dinamakan

Musculoskeletal Disorders (MSDs), Repetitive Motion Injury (RMI), Repetitive Strain Injuries (RSI) dan Cumulative Trauma Disorders (CTD).

Keluhan MSDs adalah keluhan pada bagian - bagian otot skeletal yang dirasakan seseorang dari keluhan ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon, keluhan hingga kerusakan ini yang biasa disebut *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* atau cedera pada sistem muskuloskeletal.

Secara garis besar keluhan otot dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

a. Keluhan sementara (*reversible*)

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

b. Keluhan menetap (*persistent*)

Keluhan yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. (Darnoto, 2021)

Gangguan MSDs dapat berupa berbagai gangguan ortopedik seperti *cumulative trauma disorders*, atau disebut *repetitive strain injures* adalah cedera kumulatif dan tegang berulang, sering terjadi

dalam pekerjaan akibat penggunaan anggota tubuh secara paksa yang berulang – ulang atau akibat terpajan alat getar tangan. Paparan berulang ini dapat menyebabkan *edema*, *mikrotrauma*, peradangan akut, atau perubahan degenerative kronis pada tendon, otot, ligamen, saraf, berupa kelainan ortopedik seperti berikut.

- a. *Strain*, adalah kondisi otot atau tendon yang tegang akibat didorong atau ditarik oleh beban ekstrim, biasanya berupa kekuatan eksternal yang tak terduga, seperti terjatuh. Gejala *strain* hilang dalam beberapa hari/minggu.
- b. *Sprain*, atau disebut “keseleo” merupakan cedera ligamen meregang di luar batas dan menyebabkan robekan atau gangguan pada otot dalam substansi ligamentum. Peradangan reaktif dan edema terjadi selama beberapa hari.
- c. *Tendinosis* atau *Tendinopathy*, adalah perubahan degenerative tendon dengan gangguan serat kolagen, pembentukan kapiler, dan *fibrosis*. Gangguan ini sering kali berupa penyakit inflamasi primer seperti rheumatoid arthritis, atau karena cedera mekanik.
- d. *Tenosynovitis* adalah peradangan selubung tendon
- e. *Arthrosis*, adalah gangguan sendi yang disebabkan oleh cedera, penyakit atau kelainan bawaan, contohnya yaitu

arthritis pasca - traumatic atau *osteoarthritis* dari sendi *basilar* pada ibu jari.

- f. *Peripheral Neuropathies*, gangguan saraf perifer pada ekstremitas atas yang terjepit di lokasi tertentu di lengan, seperti saraf yang melintasi di dalam *tunnel*. Hal ini diduga disebabkan oleh kompresi eksternal, pajanan alat getar tangan, pekerjaan tangan yang berulang, atau postur janggal yang berkelanjutan. Intensitas dan durasi pajanan yang kuat dan panjang dapat menyebabkan *edema* dan *fibrosis* di jaringan yang berdekatan (misalnya *synovium* atau tendon) menimbulkan *parasthesia* (kesemutan), dan rasa sakit.

Karakteristik *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang berhubungan dengan pekerjaan juga dibahas dalam buku *Work-Related Musculoskeletal Disorder* Korhan (2019) sebagai berikut.

- a. *Tendonitis*

Masalah tangan yang paling umum, terjadi ketika tendon yang menghubungkan jari – jari ke otot – otot di lengan bawah meradang. Tendon membantu menempelkan otot ke tulang untuk memungkinkan pergerakan sendi.

- b. *Tenosinovitis*

Selubung *synovial* (karung berisi cairan) membengkak yang mengelilingi dan melindungi tendon. *Carpal tunnel syndrome* adalah kondisi akibat pembengkakan ini. Ada

terowongan karpal yang merupakan lubang kecil di dekat bagian bawah tangan yang menampung tendon dan saraf median yang memberikan sensasi pada tangan. Dalam kasus pembengkakan selubung *synovial*, terowongan *carpal* menjadi *kram* dan memberi tekanan pada saraf. Ada beberapa *carpal tunnel syndrome*, tetapi yang paling sering dialami adalah mati rasa, kesemutan, sensasi terbakar pada telapak tangan, jari dan pergelangan tangan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kelemahan dan kehilangan sensasi di tangan dalam beberapa waktu.

c. Kompresi saraf

Diseluruh tubuh, ada beberapa saraf yang mengirimkan sinyal dari bagian tubuh ke otak. Seiring Bergeraknya tulang belakang melalui terowongan kecil yang tersedia di antara tulang belakang. Ada banyak kondisi yang menyebabkan saraf menjadi tertekan dan terjepit yang dapat mengakibatkan kelemahan, mati rasa, sakit, serta kehilangan koordinasi. Kondisi dimana saraf di tulang belakang menjadi tertekan dikenal sebagai *sciatica*. Gejala kondisi ini muncul di bagian belakang kaki dan di samping kaki.

d. Sindrom/penyakit *raynaud*

Hilangnya sirkulasi darah yang mengakibatkan mati rasa yang kadang – kadang disebut jari putih, jari lilin atau jari mati.

e. *Distrofi reflex simpatis*

Kondisi langka yang tidak dapat disembuhkan yang ditandai dengan tangan bengkak, rasa terbakar dan hilangnya kontrol otot. Hal ini secara konsisten menyakitkan.

f. Kista *ganglion*

Gangguan yang muncul ketika pembengkakan atau benjolan di pergelangan tangan akibat kebocoran zat dari selubung sendi atau tendon.

g. *Radiculopathy serviks*

Kondisi cedera karena adanya perpanjangan dari saraf yang memberikan sensasi dan memicu gerakan dari tulang belakang yang mengakibatkan kelemahan, mati rasa, nyeri pada tangan, pergelangan tangan, lengan dan bahu.

3. Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorder (MSDs)*

Ketika kondisi fisik pekerja tidak sesuai dan/atau tidak mampu memenuhi tuntutan fisik pekerjaan, maka pekerja berisiko mengalami MSDs. Kondisi yang mungkin menimbulkan masalah MSDs sebagai berikut.

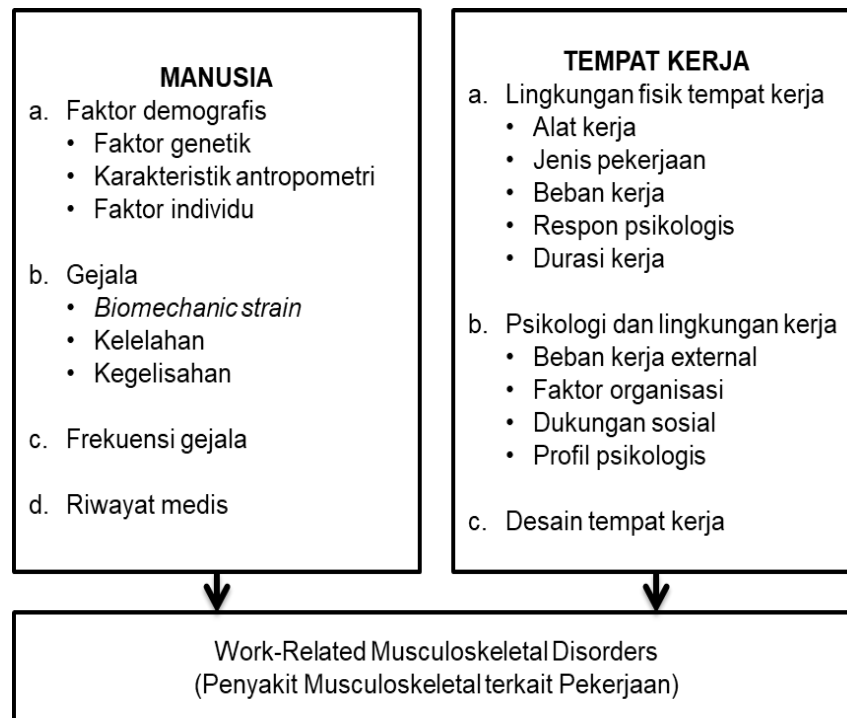
- a. Penggunaan kekuatan otot yang berlebih dapat menimbulkan kelelahan serta nyeri otot dengan penimbunan asam laktat berlebih, dan peregangan yang melampaui ketahanan otot hingga cedera
- b. Postur statis atau bekerja dalam posisi bertahan untuk jangka waktu yang lama dapat membatasi aliran darah dan menyebabkan kerusakan otot
- c. Postur janggal atau posisi yang tidak didukung penyanggah dapat menekan saraf dan mengiritasi tendon
- d. Pengulangan gerakan (*repetitive*) yang berlebihan bisa mengiritasi tendon dan meningkatkan tekanan pada saraf
- e. Gerak, seperti peningkatan kecepatan atau akselerasi ketika membungkuk dan memutar, dapat meningkatkan beban atau tekanan pada tubuh
- f. Kompresi atau tekanan, seperti sudut tajam pada bentuk gagang perkakas, dapat menekan bagian tubuh, mengurangi aliran darah dan transmisi saraf, serta merusak tendon dan termasuk selubungnya
- g. Waktu istirahat yang tidak memadai karena lembur berakibat tidak cukup waktu untuk pemulihan atau perbaikan jaringan
- h. Getaran yang berlebihan dari peralatan kerja dapat menurunkan aliran darah, kerusakan saraf, dan berkontribusi terhadap kelelahan otot

- i. Getaran seluruh tubuh pada pengemudi alat berat, dapat mengganggu sistem muskuloskeletal dan menyebabkan nyeri punggung bawah
- j. Bekerja dalam suhu dingin dapat berakibat buruk pada koordinasi pekerjaan manual yang memerlukan ketangkasan, pekerja terpaksa menggunakan tenaga dan upaya yang lebih untuk melakukan tugasnya. (Kurniawidjadja & Ramdhan, 2019)

Djafar dan Katuuk (2022) secara ringkas menyimpulkan faktor risiko MSDs terdiri dari faktor individu dan faktor pekerjaan sebagai berikut.

- a. Faktor individu yaitu usia, jenis kelamin, faktor psikososial.
- b. Faktor pekerjaan yaitu posisi bekerja berdiri, posisi kerja membungkuk, kegiatan mendorong, kegiatan membawa beban, kegiatan mengangkat beban, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, lama kerja dan status gizi.

Faktor risiko MSDs yang berhubungan dengan pekerjaan juga digambarkan pada skema faktor risiko oleh Korhan (2019) sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Skema Faktor Resiko WRMSDs

Suriya dan Zuriati (2019), menentukan faktor risiko MSDs berdasarkan jenis MSDs sebagai berikut.

a. *Low-back region*

Penyakit yang sering terjadi pada *low-back region* yaitu *low back pain*. Gejala *low back-pain* berupa sakit pinggang atau nyeri punggung.

Faktor risiko di tempat kerja:

- 1) Beban kerja fisik yang berat, seperti terlalu sering mengangkat atau mengangkut, menarik dan mendorong benda berat.
- 2) Posisi tubuh yang terlalu lama membungkuk atau posisi tubuh lainnya yang tidak wajar

- 3) Terlalu lama mengendarai motor
- 4) Faktor psikososial di tempat kerja, seperti pekerjaan yang monoton, bekerja di bawah tekanan, atau kurangnya dukungan sosial antar pekerja dan atasan.

b. Intervertebral Discs

Penyakit yang sering terjadi diantaranya

- 1) *Skoliosis*: adalah keadaan melengkungnya tulang belakang seperti huruf 'S', dimana intervertebral discs dan tulang vertebra retak
- 2) *Spondylolisthesis*: terjadinya pergeseran tulang vertebra ke depan sehingga posisi antara vertebra yang satu dengan yang lain tidak sejajar. Diakibatkan oleh patah pada penghubung tulang di bagian belakang vertebra
- 3) Ruptur: karena pecahnya *annulus posterior* akibat aktifitas fisik yang berlebihan
- 4) *Spinal stenosis*: adalah penyempitan pada sumsum tulang belakang yang menyebabkan tekanan pada serabut saraf spinal.

Faktor risiko:

- 1) Beban/tekanan: posisi saat duduk dapat menekan tulang belakang 5 kali lebih besar daripada saat terbaring.

- 2) Merokok
 - 3) Terpapar dengan vibrasi/getaran pada level tinggi, yaitu 5-10 Hz (biasanya dihasilkan dari kendaraan)
- c. Gangguan pada leher

Penyakit yang sering muncul diantaranya:

- 1) *Tension neck*: terjadi karena pemusatan tekanan leher pada otot trapezeus
- 2) *Acute torticollis*: adalah salah satu bentuk dari nyeri akut dan kaku leher
- 3) *Acute disorder*: terjadi karena hilangnya resisten si *vertebra torakalis* terhadap tekanan ringan
- 4) *Choronic disorder*: karena adanya penyempitan *diskus vertebralis*
- 5) *Traumatic disorder*: dapat disebabkan karena kecelakaan

Faktor risiko di tempat kerja:

- 1) Sering terjadi pada pekerja VDU (*Visual Display Unit*), penjahit, tukang perbaikan alat elektronik, dokter gigi, pekerja di pertambangan baru bara
- 2) Pekerjaan entri data, mengetik, menggergaji (manufaktur), pemasangan lampu, *rolling* film. Pekerjaan – pekerjaan pada poin 1 dan 2 menyebabkan leher berada pada satu posisi yang sama dalam waktu yang lama sehingga otot leher mengalami kelelahan

- 3) Pekerjaan dengan gerakan berulang pada tangan
 - 4) Terpajan oleh vibrasi: penggunaan yang mengeluarkan vibrasi.
 - 5) Pengorganisasian kerja: durasi pekerjaan yang lama dan waktu istirahat yang singkat.
 - 6) Faktor psikologi dan sosial: stres, kurangnya kontrol terhadap organisasi kerja, kurangnya relasi antara manajemen dan sesama pekerja, pekerjaan yang menuntut keakuratan dan kecepatan kerja.
- d. Gangguan pada siku

Penyakit yang sering terjadi:

- 1) *Epicondylitis*: adalah kondisi yang sangat menyakitkan dimana otot yang menggerakkan tangan dan jari bertemu dengan tulang.
- 2) *Olecranon Bursitis*: merupakan peradangan yang terjadi di *olecranon bursa* (kantong cairan di bagian dorsal siku), karena trauma berulang kali dan infeksi
- 3) *Osteoarthritis*: kerusakan kartilago di siku, jarang terjadi pada orang usia 60 tahun kebawah.

Faktor risiko:

- 1) Pekerjaan yang menggunakan pergelangan tangan dan jari secara berulang dan penuh tenaga.

- 2) Penggunaan peralatan tangan atau pekerjaan manual yang berat secara intensif, misalnya di pertambangan dan konstruksi
 - 3) Vibrasi
 - 4) Trauma
- e. Gangguan pada bahu

Penyakit yang sering terjadi di tempat kerja:

- 1) *Rotator cuff disorder* dan *biceps tendinitis*: dimana terjadi peradangan pada tendon dan *membran synovial*.
- 2) *Shoulder joint* dan *acromioclavicular joint osteoarthritis*: adalah penurunan komponen kartilago dan tulang pada penghubung dan *intervertebral discs*.

Faktor risiko:

- 1) Pekerjaan yang sering mengangkat/menaikkan tangan dengan durasi yang panjang, misalnya pada industri otomotif.
- 2) Menggerakkan pergelangan tangan dan jari secara berulang dan sepenuh tenaga, misalnya pada penenun
- 3) Mengangkat benda berat dan menggunakan peralatan yang berat disertai vibrasi pada lengan, misalnya pada pekerja konstruksi
- 4) Melakukan gerakan fleksi dan abduksi secara berulang, misalnya pada pelukis, tukang kayu, dan atlet.

4. Pengukuran Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Nordic Body Map (NBM) berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan, atau kesakitan pada tubuh. (Dewi, 2020). Pengukuran MSDs yaitu *Nordic Body Map* (NBM) merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) atas terjadinya gangguan atau cedera pada otot-otot skeletal. Metode *Nordic Body Map* (NBM) menggunakan penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penilaian. (Cahyadi et al., 2021)

Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, bokong, lutut, tumit/kaki. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada atau tidaknya gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut.

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) diberikan kepada seluruh pekerja yang terdapat pada stasiun kerja. Setiap responden harus mengisi seberapa keluhan yang dialami, baik sebelum maupun

sesudah melakukan pekerjaan tersebut. Setiap pekerja perlu memberi tanda “√” pada setiap kolom untuk bagian yang terasa sebelum dan sesudah pekerjaan dilakukan.

Penilaian skor kuesioner ini didasarkan pada pengelompokan skor (≤ 28) untuk tidak terdapat keluhan (*No Pain*), skor (29-56) untuk keluhan ringan (*moderately*), skor 57-84 untuk keluhan sedang (*painful*), dan skor (85-113) untuk keluhan tinggi (*very painful*). (Savitri et al., 2012).

5. Pengendalian Terhadap Risiko Musculoskeletal Disorders

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), tindakan ergonomik untuk mencegah adanya sumber penyakit adalah melalui dua cara, yaitu rekayasa teknik melalui desain stasiun dan alat kerja dan rekayasa manajemen melalui kriteria dan organisasi kerja. (Punnett & Wegman, 2004). Berikut adalah bentuk pengendalian.

a. Rekayasa Teknik

Rekayasa ini umumnya dilakukan melalui pemilihan beberapa alternatif sebagai berikut:

1) *Eliminasi*, yaitu menghilangkan sumber bahaya yang ada.

Hal ini jarang bisa dilakukan mengingat kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.

- 2) *Substitusi*, yaitu mengganti alat/bahan lama dengan yang baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
- 3) Membuat modifikasi alat kerja yang aman bagi pekerja dan lingkungan contoh: membuat partisi untuk menghindari getaran/kebisingan, ventilasi guna melancarkan sirkulasi udara akibat polusi bahan-bahan toksik di ruangan.

b. Rekayasa Manajemen

Rekayasa dapat dilakukan melalui tindakan-tindakan sebagai berikut:

- 1) Pendidikan dan pelatihan.
- 2) Pengaturan waktu kerja dan istirahat yang seimbang.
- 3) Pengawasan yang intensif.

Pengendalian MSDs mencakup *engineering controls* dan *administrative controls* seperti yang akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Eliminasi atau mengurangi faktor-faktor risiko pada pekerjaan:

- 1) Menggunakan metode kerja, seperti analisis gerakan untuk mengeliminasi pergerakan tenaga dan gerakan yang tidak seharusnya.

- 2) Menggunakan bantuan mesin untuk mengeliminasi atau mengurangi pergerakan tenaga dalam menggunakan alat dan objek kerja.
 - 3) Menyeleksi atau mendesain peralatan untuk mengurangi beban, menghemat waktu, dan memperbaiki postur.
 - 4) Mengimplementasikan program pemeliharaan dan pengendalian untuk mengurangi pergerakan dan beban yang tidak seharusnya, khususnya yang berhubungan dengan pekerjaan yang tidak memiliki nilai tambah.
- b. Pengendalian administratif untuk mengurangi risiko karena pengurangan waktu pajanan, contohnya adalah:
- 1) Dengan memberikan waktu istirahat untuk pergangan otot, paling tidak hal tersebut dilakukan satu kali dalam satu jam.
 - 2) Rotasi kerja, sehingga pekerja tidak menghabiskan seluruh shift kerjanya dengan melakukan atau mengerjakan tuntutan tugas atau pekerjaan yang tinggi
- Menurut HSE (n.d.), program promosi dan pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi MSDs sebagai berikut.
- a. Mengurangi pekerjaan yang berulang
 - 1) Membagi periode kerja yang melibatkan banyak aktivitas pengulangan dengan memberikan beberapa jeda singkat,

tidak cukup hanya satu jeda pada saat makan atau pertengahan shift.

- 2) Berhenti sebentar, sering memberi jeda untuk pekerjaan yang sangat intensif.
- b. Mengurangi jumlah beban yang di angkat.
- 1) Kurangi bobot beban angkat angkut dan/atau mendekatkan jarak bergerak, sebisaanya menggeser atau mendorong serta hindari aktivitas mengangkat atau menarik.
 - 2) Pastikan semua pegangan dan/atau pengendalian dalam keadaan terpelihara baik dan siap pakai, serta mudah digunakan tanpa memerlukan tenaga tambahan yang tidak perlu.
 - 3) Menyediakan alat yang ringan, dukungan atau penyanggah guncangan, serta alat bantu penyeimbang.
 - 4) Pastikan alat yang digunakan sudah tepat untuk pekerjaan agar dapat mengurangi jumlah kekuatan yang diperlukan untuk melakukan tugas.
- c. Mengurangi durasi kerja
- 1) Tugas berisiko tinggi dibagi di antara tim dengan cara menggilir pekerja di antara tugas.
 - 2) Ijinkan pekerja untuk melakukan tugas dalam tahapan yang dapat mengurangi paparan risiko MSDs.

- 3) Menyarankan jeda singkat yang lebih sering dalam kegiatan yang berisiko, di luar waktu istirahat yang telah disepakati.
- d. Memperbaiki lingkungan kerja agar tetap nyaman
- 1) Siapkan alat dengan getaran yang rendah untuk mengurangi risiko getaran tangan-lengan.
 - 2) Pastikan bahwa suhu sudah nyaman, dan hindari menempatkan *workstation* terlalu dekat dengan ventilasi udara.
 - 3) Pastikan pencahayaan memadai atau ditambah lampu pribadi.
 - 4) Hindari pantulan dan silau dengan menggerakkan lampu, menyediakan tirai di jendela, atau memindahkan *workstation*.
 - 5) Dorong karyawan untuk melaporkan gejala awal.
- e. Mengatasi efek pekerjaan atau kondisi yang mendasarinya
- 1) Dorong bekerja dalam tim, dan pastikan komunikasi yang baik antara pekerja dan manajemen.
 - 2) Rotasikan pekerja di antara tugas-tugas untuk mengurangi kebosanan.
 - 3) Perhatikan kecepatan produksi untuk menjaga agar beban kerja optimal.

- 4) Latih pekerja agar mereka merasa mampu melakukan tugas.
- 5) Dapatkan keseimbangan yang tepat untuk skema bonus agar tidak mendorong pekerja untuk bekerja melampaui batas alami mereka.
- 6) Libatkan pekerja dalam pengambilan keputusan yang terkait dengan pekerjaan mereka.
- 7) Pekerja didorong untuk berpola hidup sehat mencakup pola makan seimbang dan hidup aktif serta berolahraga teratur dan teratur, tidur cukup, tidak merokok, dan tidak mengonsumsi alkohol. Sedangkan berpola kerja sehat mencakup bekerja sesuai SOP, hindari postur janggal, menggunakan alat bantu, dan melakukan peregangan berkala di sela-sela bekerja.

C. Tinjauan Umum Kelelahan Akibat Kerja

1. Pengertian Kelelahan Kerja

Kelelahan merupakan salah satu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan yang lebih parah sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Secara umum kelelahan menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, meskipun semuanya terkait dengan kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan yang berkadar tinggi dapat menyebabkan seseorang tidak mampu

lagi bekerja sehingga berhenti bekerja oleh karena merasa lelah bahkan yang bersangkutan tertidur karena kelelahan. Jika pekerja telah mulai merasa lelah dan tetap ia paksa untuk terus bekerja, kelelahan akan semakin bertambah dan kondisi lelah demikian sangat mengganggu kelancaran pekerjaan dan juga berefek buruk kepada pekerja yang bersangkutan. (Mahawati et al., 2021)

Kelelahan secara luas digambarkan sebagai perasaan letih, lesu atau kekurangan energi (NIOSH, 2021). Kelelahan hadir pada kehidupan manusia dan dialami oleh semua manusia secara teratur. Kelelahan dapat membuat suasana hati menjadi berubah atau keadaan mental yang tidak fokus seperti frustrasi yang menyebabkan ketidaknyamanan atau sebagai keadaan tubuh yang tidak menyenangkan, termasuk sakit kepala, ketengangan dan nyeri pada otot serta persendian yang dapat menyebabkan perubahan pada kualitas hidup sehari-hari. (Hockey, 2013)

Dalam kesehatan dan keselamatan kerja, tidak ada definisi tunggal mengenai kelelahan. Kelelahan sering dianggap sebagai keadaan merasa sangat lelah, atau mengantuk akibat berbagai sumber seperti kurang tidur, kerja mental, kerja fisik yang berkepanjangan, stres atau kecemasan yang berkepanjangan. Pekerjaan yang berulang dapat meningkatkan perasaan lelah. (CCOHS, 2021)

2. Jenis - Jenis Kelelahan

Klasifikasi kelelahan akibat kerja dapat dibagi dalam dua jenis yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot adalah *tremor* pada otot/perasaan nyeri pada otot sedangkan kelelahan umum ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh monotomi, intensitas dan lamanya kerja fisik, keadaan lingkungan serta status kesehatan dan keadaan gizi. (Mahawati et al., 2021). Adapun jenis kelelahan lainnya sebagai berikut.

- a. Kelelahan otot (*muscular fatigue*), disebabkan oleh aktivitas yang membutuhkan tenaga fisik yang banyak dan berlangsung lama. Tipe ini berhubungan dengan perubahan biokimia tubuh dan dirasakan individu dalam bentuk sakit yang akut pada otot. Kelelahan ini dapat dikurangi dengan mendesain prosedur kerja baru yang melindungi individu dari pekerjaan yang terlalu berat, misalnya dengan mendesain ulang peralatan atau penemuan alat-alat baru serta melakukan sikap kerja yang lebih efisien.
- b. Kelelahan mental (*mental fatigue*), berhubungan dengan aktivitas kerja yang monoton. Kelelahan ini dapat membuat individu kehilangan kendali akan pikiran dan perasaan, individu menjadi kurang ramah dalam berinteraksi dengan orang lain, pikiran dan perasaan yang seharusnya

ditekan karena dapat menimbulkan konflik dengan individu lain. Kelelahan ini diatasi dengan mendesain ulang pekerjaan sehingga membuat karyawan lebih bersemangat dan tertantang untuk menyelesaikan pekerjaan.

- c. Kelelahan emosional (*emotional fatigue*), dihasilkan dari stres yang hebat dan umumnya ditandai dengan kebosanan. Kelelahan ini berasal dari faktor-faktor luar di tempat kerja, perusahaan dapat mengatasi kelelahan ini dengan memberikan pelayanan konseling bagi karyawan agar kelelahan emosional yang dirasakan karyawan dapat teratasi dan performansi kerja karyawan meningkat.
- d. Kelelahan keterampilan (*skills fatigue*), berhubungan dengan menurunnya perhatian pada tugas-tugas tertentu seperti tugas pilot atau pengontrol lalu lintas udara. (Saleh et al., 2019)

3. Faktor Yang Mempengaruhi Kelelahan

Kelelahan akibat kerja dapat disebabkan oleh faktor internal dan faktor eksternal pada masing-masing individu. Faktor internal antara lain meliputi umur, jenis kelamin, status gizi, status kesehatan dan keadaan psikis tenaga kerja. Sedangkan faktor eksternal antara lain meliputi beban kerja, masa kerja dan lingkungan kerja. Beban kerja menentukan berapa lama seseorang dapat bekerja tanpa mengakibatkan kelelahan atau

gangguan. Pada pekerjaan yang terlalu berat dan berlebihan akan mempercepat pula kelelahan kerja seseorang. Masa kerja merupakan lama waktu seseorang bekerja pada suatu instansi atau tempat kerja. Pada masa kerja ini dapat berpengaruh pada kelelahan kerja khususnya kelelahan kronis, semakin lama seorang tenaga kerja bekerja pada lingkungan kerja yang kurang nyaman dan menyenangkan maka kelelahan tersebut akan menumpuk terus dari waktu ke waktu. (Mahawati et al., 2021)

Saleh et al (2019) mengklasifikasikan faktor penyebab kelelahan sebagai berikut.

a. Faktor Internal

- 1) Usia Subjek yang berusia lebih muda mempunyai kekuatan fisik dan cadangan tenaga lebih besar daripada yang berusia tua. Akan tetapi pada subjek yang lebih tua lebih mudah melalui hambatan. Tenaga kerja yang berusia 40-50 tahun akan lebih cepat menderita kelelahan dibandingkan tenaga kerja yang relatif lebih muda.
- 2) Jenis kelamin, ukuran tubuh dan kekuatan otot tenaga kerja wanita relatif kurang dibanding pria. Secara biologis wanita mengalami siklus haid, kehamilan dan *menopause* dan secara sosial wanita berkedudukan sebagai ibu rumah tangga.

- 3) Psikis tenaga kerja yang mempunyai masalah psikologis sangat mudah mengalami suatu bentuk kelelahan kronis. Salah satu penyebab dari reaksi psikologis adalah pekerjaan yang monoton yaitu suatu kerja yang berhubungan dengan hal yang sama dalam periode atau waktu tertentu dan dalam jangka waktu yang lama
- 4) Kesehatan dapat mempengaruhi kelelahan kerja yang dapat dilihat dari riwayat penyakit yang diderita. Beberapa penyakit yang dapat mempengaruhi kelelahan, yaitu penyakit jantung, gangguan ginjal, asma, tekanan darah rendah dan hipertensi.
- 5) Status pernikahan pekerja yang sudah berkeluarga dituntut untuk memenuhi tanggung jawab tidak hanya dalam hal pekerjaan melainkan juga dalam hal urusan rumah tangga sehingga risiko mengalami kelelahan kerja juga akan bertambah.
- 6) Sikap kerja, hubungan tenaga kerja dalam sikap dan interaksinya terhadap sarana kerja akan menentukan efisiensi, efektivitas dan produktivitas kerja. Semua sikap tubuh yang tidak alamiah dalam bekerja, misalnya sikap menjangkau barang yang melebihi jangkauan tangan harus dihindarkan.

7) Status gizi kesehatan dan daya kerja sangat erat kaitannya dengan tingkat gizi seseorang. Tubuh memerlukan zat-zat dari makanan untuk pemeliharaan tubuh, perbaikan kerusakan sel dan jaringan. Zat makanan tersebut diperlukan juga untuk bekerja dan meningkat sepadan dengan beratnya pekerjaan.

b. Faktor Eksternal

1) Masa kerja seseorang yang bekerja dengan masa kerja yang lama lebih banyak memiliki pengalaman dibandingkan dengan yang bekerja dengan masa kerja yang tidak terlalu lama. Orang yang bekerja lama sudah terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukannya sehingga tidak menimbulkan kelelahan kerja bagi dirinya.

2) Beban kerja setiap pekerjaan merupakan beban bagi pelakunya. Beban yang dimaksud fisik, mental atau sosial. Seorang tenaga kerja memiliki kemampuan tersendiri dalam hubungannya dengan beban kerja. Diantara mereka ada yang lebih cocok untuk beban fisik, mental ataupun sosial.

3) Shift kerja menjadi salah satu penyebab kelelahan adalah kekurangan waktu tidur dan terjadi gangguan pada *cyrcardian rhythms* akibat *jet lag* atau *shift work*. *Cyrcardian rhythms* berfungsi dalam mengatur tidur,

kesiapan untuk bekerja, proses otonom dan vegetatif seperti metabolisme, temperatur tubuh, detak jantung dan tekanan darah. Fungsi tersebut dinamakan siklus harian yang teratur.

- 4) Penerangan yang baik memungkinkan tenaga kerja melihat objek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya yang tidak diperlukan. Lebih dari itu, penerangan yang memadai memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan lingkungan yang menyegarkan.
- 5) Kebisingan, merupakan suara atau bunyi yang tidak dikehendaki karena pada tingkat atau intensitas tertentu dapat menimbulkan gangguan.
- 6) Iklim kerja, suhu yang terlalu rendah dapat menimbulkan keluhan kaku dan kurangnya koordinasi sistem tubuh, sedangkan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kelelahan akibat menurunnya efisiensi kerja, denyut jantung dan tekanan darah meningkat, aktivitas organ - organ pencernaan menurun, suhu tubuh meningkat dan produksi keringat meningkat.

Departemen kesehatan Australia menerangkan berbagai macam penyebab yang dapat memicu kelelahan meliputi.

a. Penyebab Medis

Kelelahan yang tak henti – hentinya bisa jadi merupakan tanda dari sebuah penyakit seperti gangguan tiroid, penyakit jantung, atau diabetes.

b. Penyebab Terkait Gaya Hidup

Faktor gaya hidup umum yang dapat menyebabkan kelelahan yaitu:

- 1) Kurang tidur, orang dewasa membutuhkan delapan jam tidur setiap malam. Beberapa orang mencoba bertahan dengan jam tidur yang lebih sedikit.
- 2) Terlalu banyak tidur, orang dewasa yang tidur lebih dari 11 jam setiap malam dapat menyebabkan kantuk berlebihan di siang hari.
- 3) Alkohol dan obat – obatan, alkohol adalah anti *depresan* yang memperlambat sistem saraf dan mengganggu pola tidur normal. Obat, rokok dan kafein juga merangsang sistem saraf dan dapat menyebabkan insomnia.
- 4) Gangguan tidur, tidur yang terganggu dapat terjadi karena beberapa alasan, misalnya tetangga yang berisik, pasangan yang mendengkur, atau lingkungan tidur yang tidak nyaman seperti kamar tidur yang pengap.

- 5) Kurangnya olahraga teratur dan perilaku monoton. Aktivitas fisik diketahui dapat meningkatkan kebugaran, kesehatan, kesejahteraan, mengurangi stres, dan meningkatkan tingkat energi.
- 6) Pola makan, diet rendah karbohidrat tidak memberikan tubuh bahan bakar atau nutrisi yang cukup untuk berfungsi dengan baik. Makanan cepat saji, coklat batangan atau minuman berkafein hanya menawarkan dorongan energi sementara yang cepat hilang dan memperburuk kelelahan.
- 7) Faktor individu seperti penyakit atau cedera yang dialami sendiri maupun terhadap keluarga atau masalah keuangan dapat menyebabkan kelelahan, terlalu banyak komitmen misalnya mengerjakan dua pekerjaan juga menyebabkan kelelahan.

c. Penyebab Terkait Tempat Kerja

Masalah umum di tempat kerja yang dapat menyebabkan kelelahan meliputi:

- 1) Kerja shift, tubuh manusia dirancang untuk tidur di malam hari. Pola ini diatur oleh bagian kecil otak yang dikenal sebagai *circadian clock*. Seorang pekerja shift mengacaukan ritme tidur mereka dengan bekerja ketika tubuh mereka diprogram untuk tidur.

- 2) Praktik tempat kerja yang buruk dapat menambah tingkat kelelahan seseorang, termasuk jam kerja yang panjang, kerja fisik yang berat, jam kerja yang tidak teratur (seperti shift bergilir), lingkungan kerja yang penuh tekanan (seperti kebisingan yang berlebihan atau suhu yang ekstrem), kebosanan, bekerja sendiri dengan sedikit atau tanpa interaksi dengan orang lain, atau konsentrasi tetap pada tugas yang berulang.
- 3) Stres di tempat kerja dapat disebabkan oleh berbagai faktor termasuk ketidakpuasan kerja, beban kerja yang berat, konflik dengan atasan atau rekan kerja, intimidasi, perubahan konstan, atau ancaman terhadap keamanan kerja.
- 4) *Burnout* dapat digambarkan sebagai berjuang terlalu keras dalam satu bidang kehidupan sambil mengabaikan yang lainnya. Biasa disebut dengan istilah pecandu kerja misalnya, mencurahkan seluruh energi mereka ke dalam karier mereka, yang membuat kehidupan keluarga, kehidupan sosial, dan kepentingan pribadi mereka menjadi tidak seimbang.
- 5) Pengangguran memberikan tekanan keuangan, perasaan gagal atau bersalah, dan kelelahan emosional dari

perburuan pekerjaan yang berkepanjangan dapat menyebabkan stres, kecemasan, depresi, dan kelelahan.

d. Penyebab psikologis terkait kelelahan

Kekhawatiran emosional dan stres menyebabkan kelelahan dan menjadi gejala umum dari masalah kesehatan mental, seperti depresi dan kesedihan, serta dapat disertai dengan tanda dan gejala lain, termasuk lekas marah dan kurang motivasi. (State Government of Victoria, 2015)

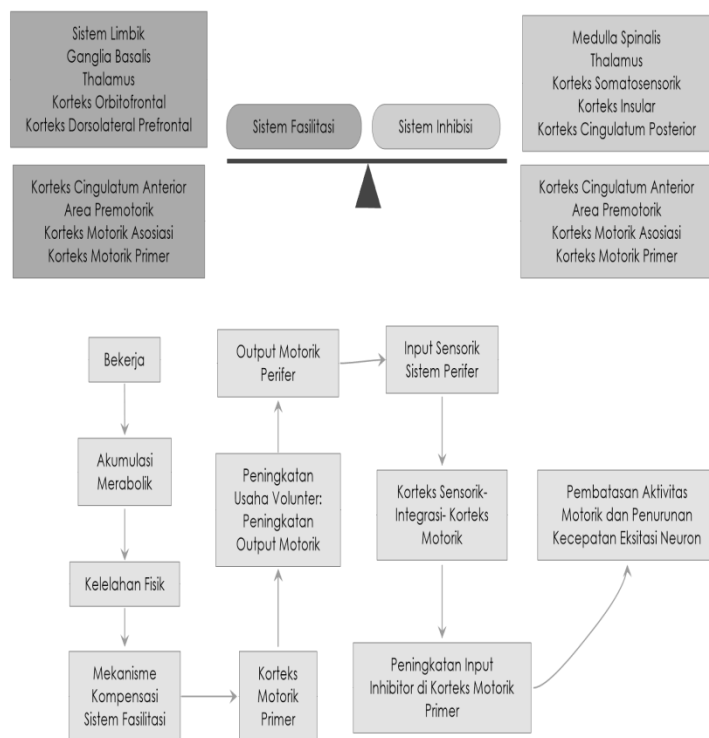
4. Gejala Kelelahan

Kelelahan sering memburuk secara bertahap. Kita mungkin tidak menyadari seberapa besar pengaruhnya terhadap kehidupan sampai kita memikirkan semua hal yang dapat dilakukan sebelumnya (Health Direct, 2021). Adapun gejala kelelahan menurut Saleh et al (2019) adalah perasaan berat dikepala, menjadi lelah di seluruh badan, kaki terasa berat, menguap, merasa kacau pikiran, mengantuk, merasa berat pada mata, kaku dan canggung dalam gerakan, tidak seimbang dalam berdiri mau berbaring, merasa susah berfikir, lelah bicara, gugup, tidak dapat berkonsentrasi, tidak dapat memfokuskan perhatian terhadap sesuatu, kurang kepercayaan diri, cemas terhadap sesuatu, tidak

dapat mengontrol sikap, tidak dapat tekun dalam melakukan pekerjaan dan sakit kepala.

5. Mekanisme Kelelahan

Kelelahan terjadi karena terkumpulnya produk-produk sisa dalam otot dan peredaran darah dimana produk-produk sisa ini bersifat bisa membatasi kelangsungan aktivitas otot atau mungkin bisa dikatakan bahwa produk-produk sisa ini mempengaruhi serat-serat saraf dan sistem saraf pusat sehingga menyebabkan orang menjadi lambat bekerja jika sudah lelah. Timbulnya rasa lelah dalam diri manusia merupakan proses yang terakumulasi dari berbagai faktor penyebab dan mendatangkan ketegangan (stres) yang dialami oleh tubuh manusia (Hartoyo et al., 2015).



Gambar 2. 2 Skematik timbulnya rasa lelah (Yanto et al., 2019)

Kelelahan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu kelelahan fisik dan kelelahan mental. Kelelahan mental didefinisikan sebagai suatu keadaan psikobiologis yang disebabkan oleh aktivitas kognitif yang berlebihan dan memberikan manifestasi berupa penurunan kemampuan kognitif. Kelelahan mental merupakan salah satu penyebab tersering dari kecelakaan. Mekanisme kelelahan mental merupakan proses kompleks yang melibatkan *fasilitasi* dan *inhibisi* mental.

Ketika seseorang melakukan suatu pekerjaan fisik, otot yang digunakan pada aktivitas tersebut akan menjadi lelah akibat akumulasi berbagai zat metabolik. Sebagai mekanisme kompensasi atas kelelahan fisik yang terjadi, usaha tambahan diperlukan untuk meningkatkan output motorik dari korteks motorik primer. Usaha yang digunakan untuk meningkatkan output motorik dari korteks motorik primer disebut sistem fasilitasi.

Input dari sistem fasilitasi meningkatkan aktivitas pada bagian korteks motorik asosiasi dan korteks motorik primer, sehingga meningkatkan output motorik pada bagian perifer. Sebaliknya, input sensorik dari sistem perifer ke korteks motorik pada saat terjadinya kelelahan fisik menurunkan output motorik. Sistem *inhibisi* meningkatkan input *inhibitorik* ke korteks motorik primer dan membatasi aktivitas unit motorik serta menurunkan kecepatan eksitasi neuron motorik di korteks yang menyebabkan

otak merasa lelah setelah banyak bekerja. Mekanisme kelelahan ini dapat dilihat pada gambar 2.2 (Yanto et al., 2019).

6. Langkah - Langkah Mengatasi Kelelahan

Karakteristik kelelahan kerja akan meningkat dengan semakin lamanya pekerjaan yang dilakukan, sedangkan menurunnya rasa lelah *recovery* adalah didapat dengan memberikan istirahat yang cukup. Istirahat sebagai usaha pemulihan dapat dilakukan dengan berhenti kerja sewaktu-waktu sebentar hingga tidur malam hari.

Kelelahan dapat dikurangi dengan berbagai cara, diantaranya:

1. Sediakan kalori secukupnya sebagai input untuk tubuh.
2. Bekerja dengan menggunakan metode kerja yang baik, misalnya bekerja dengan memakai prinsip ekonomi.
3. Memperhatikan kemampuan tubuh, artinya mengeluarkan tenaga tidak melebihi pemasukannya dengan memperhatikan batasan-batasannya.
4. Memperhatikan waktu kerja yang teratur. Berarti harus dilakukan pengaturan terhadap jam kerja, waktu istirahat dan sarana-sarananya masa-masa libur dari rekreasi, dan lain-lain.
5. Mengatur lingkungan fisik sebaik-baiknya, seperti temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran bau wangi-wangian dan lain-lain.

6. Berusaha untuk mengurangi monotomi dan ketegangan-ketegangan akibat kerja, misalnya dengan menggunakan warna dan dekorasi ruangan kerja, menyediakan musik, menyediakan waktu-waktu olahraga dan lain-lain. (Hutabarat, 2021)

Langkah – langkah mengatasi kerja dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip pengendalian yaitu upaya *preventif*, *kuratif*, *rehabilitative* dan jaminan hari tua. Sedangkan dalam prinsip pengendalian di K3, terhadap hirarki kontrol dalam mencegah risiko bahaya di tempat kerja yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, rekayasa administratif dan penggunaan alat pelindung diri.

Oleh karena itu, berikut ini akan diuraikan secara skematis antara faktor penyebab terjadinya kelelahan, penyegaran dan cara menangani kelelahan agar tidak menimbulkan risiko yang lebih parah seperti pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2. 3 Manajemen Risiko Kelelahan Akibat Kerja (Tarwaka et al., 2004)

7. Pengukuran Kelelahan

a. Kualitas dan Kuantitas Kerja

Kualitas dan kuantitas dari hasil kerja kadang kala digunakan sebagai cara pengukuran kelelahan tidak langsung pada industri atau pada tempat kerja. Kuantitas atau jumlah *output* dapat digambarkan sebagai angka dari masing-masing *factory proses*. Waktu yang dihabiskan masing-masing *factory* dan *output* yang dihasilkan menunjukkan angka atau jumlah kinerja operasional per *factory* waktu (Tarwaka et al., 2004).

b. Pengujian Psikomotorik

Pada metode ini melibatkan fungsi persepsi, interpretasi dan reaksi motor. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pengukuran waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian suatu rangsang sampai kepada suatu saat kesadaran atau dilaksanakan kegiatan. Dalam uji waktu reaksi dapat digunakan nyala lampu, denting suara, sentuhan kulit atau goyangan badan. Terjadinya pemanjangan pada proses faal saraf dan otot.

c. Mengukur frekuensi subjektif kelipan mata (*Flicker fusion eyes*)

Dalam kondisi yang lelah, kemampuan tenaga kerja untuk melihat kelipan akan berkurang. Semakin lelah akan semakin panjang waktu yang diperlukan untuk jarak antara dua kedipan. Uji kedipan, disamping untuk mengukur kelelahan juga menunjukkan keadaan kewaspadaan tenaga kerja. (Tarwaka et al., 2004)

d. Perasaan kelelahan secara subjektif (*Subjective feeling of fatigue*)

Subjective Self Rating Tes dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan

subjektif. Kuesioner ini memiliki 30 pertanyaan mengenai gejala kelelahan kerja. (Hutabarat, 2021)

e. Uji Mental

Pada metode ini konsentrasi merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menguji ketelitian dan kecepatan dalam menyelesaikan pekerjaan. *Bourdon Wiersman Test* merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menguji kecepatan, ketelitian, dan konsentrasi.

Dari uraian tersebut diatas dapat ditarik kesimpulan, bahwa kelelahan biasanya terjadi pada akhir jam kerja yang disebabkan oleh karena beberapa faktor, seperti monoton, kerja otot statis, alat dan sarana kerja yang tidak sesuai dengan antropometri pemakainya, stasiun kerja yang tidak ergonomik, sikap paksa dan pengaturan waktu kerja-istirahat yang tidak tepat. Sumber kelelahan dapat disimpulkan dari hasil pengujian tersebut (Kusmindari et al., 2020).

D. Tinjauan Umum *Workplace Stretching Exercise* (WSE)

1. Pengertian *Stretching*

Peregangan (*stretching*) adalah gerakan yang mengarahkan otot pada posisi teregang hingga titik tidak nyaman ringan, kemudian mempertahankannya selama 10-30 detik dan diselingi dengan istirahat 15 detik pada setiap setiap gerakan. Bagi

pasien yang belum pernah atau jarang berolahraga sebaiknya dilakukan secara bertahap, perlahan dan setelah merasa tidak berat bisa ditingkatkan baik intensitas maupun durasinya. Bila peregangan dilakukan pertama kali sebaiknya dengan intensitas rendah dengan sesi 20 menit dengan waktu 2-4 minggu. (Suryati, 2021)

Stretching adalah gerakan dasar yang mudah dan bisa dilakukan siapa saja. Dokter spesialis secara teratur menganjurkan peregangan kepada pasien untuk mengurangi rasa sakit. Peregangan juga dapat meningkatkan ruang lingkup mobilitas. Orang yang rutin melakukan peregangan dapat meningkatkan kinerja atletik dan mengurangi risiko cedera (Robertson, 2020).

Peregangan adalah proses menempatkan tubuh pada posisi tertentu yang akan mengoptimalkan panjang otot yang berada pada jaringan lunak terkait. Dengan peregangan kita dapat mengembangkan hubungan antara otot dan sistem saraf. Ujung saraf tersebar di seluruh otot dan tendon. (Hobrough, 2020)

Stretching merupakan bentuk dari penguluran atau peregangan pada otot-otot di setiap anggota badan yang diperlukan dan digunakan baik untuk orang sehat atau sakit untuk mengulur, melenturkan atau menambah fleksibilitas otot-otot yang dianggap bermasalah sehingga ketegangan otot

menjadi berkurang, tubuh terasa lebih relaks, memperluas rentang gerak, menambah rasa nyaman, dan membantu mencegah cedera.

Peregangan otot merupakan suatu usaha untuk memperpanjang otot beristirahat (relaksasi). Sehingga dengan adanya peregangan ini kelenturan (fleksibilitas) menjadi meningkat. Kelenturan (fleksibilitas) adalah kemampuan untuk menggerakkan otot beserta persendian pada seluruh daerah pergerakan. Kurangnya kelenturan pada tubuh dapat menyebabkan mekanisme tubuh tidak seimbang. Fleksibilitas yang berkurang pada bahu dan punggung atas dapat menyebabkan tulang punggung melengkung keluar atau membungkuk dan dapat mengurangi kapasitas pernapasan. Otot yang rapat pada pinggul, bagian belakang kaki, dan punggung bawah dapat memutar pinggul ke depan menimbulkan rasa sakit yang kuat pada punggung bawah, bokong dan tungkai atas.

Pelatihan peregangan atau *stretching exercise* adalah suatu tindakan administratif untuk meminimalisir risiko bahaya di tempat kerja. Tujuan pemberian latihan peregangan otot yaitu untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan pekerja ketika terjadi keluhan nyeri dan meningkatkan gerak sendi. Peregangan juga merupakan salah satu jenis olahraga yang dapat dilakukan

oleh pekerja untuk terhindar dari cedera nyeri muskuloskeletal, cedera leher, dan cedera bahu. (Harwanti et al., 2017)

2. Jenis - Jenis Stretching

a. Peregangan Aktif (*Active Stretching*)

Peregangan aktif dilakukan dengan menggunakan otot-otot anda tanpa mendapatkan bantuan dari kekuatan eksternal. Satu contoh peregangan aktif ini: Berdiri tegak lurus dan secara perlahan-lahan mengangkat salah satu kaki kearah sudut 45 derajat. Peregangan aktif ini penting karena akan membangun kelenturan otot secara aktif, yang mana telah diketahui memiliki korelasi yang lebih tinggi dengan prestasi olahraga dibandingkan peregangan pasif. Kelemahan-kelemahan utama dari peregangan aktif ini adalah bahwa peregangan ini dapat menginisiasi *stretch reflex*, serta mungkin saja peregangan ini menjadi tidak efektif dikarenakan adanya gangguan-gangguan tertentu pada tubuh anda dan juga adanya cedera seperti keseleo yang akut, peradangan atau patah tulang (retak tulang) (Pradnyawati et al., 2017).

b. Peregangan Dinamis

Pergerakan dinamis adalah gerakan peregangan yang dilakukan dengan melibatkan otot-otot dan persendian, gerakan peregangan ini dilakukan secara perlahan dan terkontrol dengan pangkal gerakannya adalah pangkal

persendian. Kunci dan penekanan pada peregangan ini adalah pada cara gerakannya yang dilakukan secara perlahan dan terkontrol. Adapun yang dimaksud dengan gerakan perlahan, yaitu dilakukan dengan cara yang halus dan tidak menghentak-hentak.

Sedangkan gerakan yang terkontrol, artinya gerakan yang dilakukan hingga mencapai seluas rentang gerak dari persendian yang dikenai latihan. Sasaran peregangan dinamis adalah untuk memelihara dan meningkatkan kelenturan persendian, tendon, ligamen dan otot. Adapun perbedaan yang terjadi antara peregangan statis dan dinamis, terutama pada saat melakukan gerakannya dan sasaran yang dikenai dalam latihan. Gerakan pada peregangan statis setelah mencapai rasa nyeri (tidak nyaman) dipertahankan dalam beberapa waktu, sedangkan pada peregangan dinamis adalah sebaliknya, yaitu diregang-regangkan secara aktif seluas rentang gerak persendian yang dilatih. Sasaran pada peregangan statis adalah kelenturan (elastisitas otot), sedangkan peregangan dinamis adalah kelenturan persendian (Pradnyawati et al., 2017).

c. Peregangan pasif

Peregangan pasif (*passive stretching*) merupakan suatu tehnik peregangan di mana anda dalam keadaan rileks dan

tanpa mengadakan kontribusi pada daerah gerakan. Malahan, kekuatan (tenaga) eksternal dapat dibangkitkan oleh alat baik dengan cara manual maupun mekanis.

Di antara manfaat yang dapat diperoleh dari peregangan pasif tersebut adalah:

- 1) Teknik ini efektif apabila otot *agonist* (yaitu otot utama yang berperan dalam gerakan yang terjadi) dalam kondisi yang terlalu lemah untuk menerima respon gerakan.
- 2) Teknik ini efektif apabila percobaan-percobaan tidak berhasil untuk menghalangi otot-otot yang ketat (otot-otot *antagonis*).
- 3) Arah lamanya waktu melakukan peregangan dan intensitasnya dapat diukur.
- 4) Dapat memajukan kekompakan tim bilam peregangan tersebut dilakukan bersama-sama dengan atlet lainnya

Kelemahan utama dari peregangan pasif adalah risiko adanya rasa sakit maupun mengalami luka-luka (cedera) yang lebih besar, apabila teman anda mempergunakan tenaga eksternal secara tidak tepat. Selanjutnya, tehnik in dapat menimbulkan adanya *stretch reflex*, apabila pergangan tersebut dilakukan dengan cepat, serta meningkatnya kemungkinan terjadi cedera (luka) karena adanya perbedaan yang lebih besar di antara daerah peregangan aktif dan pasif.

Tetapi pemakaian tehnik ini dapat juga membangun kelenturan aktif anda.

d. Peregangan Statis

Peregangan statis adalah gerakan peregangan pada otot-otot yang dilakukan perlahan-lahan hingga terjadi ketegangan dan mencapai rasa nyeri atau rasa tidak nyaman pada otot. Untuk selanjutnya posisi pada rasa tidak nyaman tersebut dipertahankan untuk beberapa saat. Adapun lama waktu menahan posisi tidak nyaman tersebut 20-25 detik. Sasaran peregangan statis adalah untuk meningkatkan dan memelihara kelenturan (elastisitas otot yang diregangkan).

Langkah-langkah peregangan statis:

- 1) Regangkan otot secara perlahan-lahan tanpa kejutan
- 2) Segera terasa regangan pada otot, berhentilah sebentar kemudian lanjutkan sampai agak sakit, berhenti lagi, lanjutkan regangan sampai sedikit melewati titik/limit rasa sakit. Bukan sampai terasa sakit/ekstrim
- 3) Pertahankan sikap terakhir ini selama 20-25 detik.
- 4) Seluruh anggota tubuh rileks terutama otot-otot antagonisnya (yang diregangkan), agar gerak sendi mampu untuk meregang lebih luas.
- 5) Bernafaslah terus, jangan menahan nafas.

- 6) Selesai mempertahankan sikap statis selama 20-25 detik kembalilah ke sikap sempurna secara perlahan-lahan, tidak melakukan gerakan secara tiba-tiba, agar ototnya tidak berkontraksi. (Pradnyawati et al., 2017)

3. Manfaat *Stretching*

Peregangan dapat berfungsi untuk mencegah risiko cedera dan meminimalkan kelelahan otot yang berlebihan. Menurut Hutchinson (2021), manfaat dari melakukan peregangan adalah:

- a. Mengelolah Nyeri

Peregangan adalah pereda nyeri alami pada beberapa tingkat yang berbeda. Peregangan meningkatkan sirkulasi darah, yang dapat membantu luka sembuh lebih cepat, peregangan membenteng otot-otot tegang yang menarik persendian dan melepaskan *endorfin* seperti *dopamin* yang membantu kita merasa baik.

- b. Peningkatan Fleksibilitas

Tubuh yang fleksibel membuat rutinitas sehari-hari seperti berpakaian atau bekerja di sekitar rumah lebih mudah dilakukan. Tingkat fleksibilitas secara alami menurun seiring bertambahnya usia, tetapi dengan peregangan, kita dapat membalikkan proses ini dan tetap bugar untuk tahun-tahun mendatang.

c. Peningkatan Sirkulasi

Dengan meregangkan otot, kita juga meregangkan pembuluh darah. Hal ini membantu meningkatkan sirkulasi dan aliran darah.

d. Meningkatkan Energi

Tingkat energi meningkat secara alami sebagai respons terhadap peregangan karena peningkatan sirkulasi dan peningkatan *endorfin*.

e. Postur tubuh menjadi lebih baik

Postur tubuh yang buruk merupakan akibat dari satu otot terlalu kencang dan otot menjadi lemah. Setiap rencana koreksi postur menggunakan kombinasi peregangan dan penguatan agar tubuh menjadi seimbang.

f. Menghilangkan Stres

Stres secara alami menyebabkan otot kita untuk tegang. Melalui peregangan dan pernapasan dalam, kita mampu untuk menempatkan sistem saraf ke dalam istirahat, dan otot-otot kita secara alami relaks sementara dan tingkat strespun menurun.

g. Pencegahan Cedera

Peregangan membuat otot memanjang dan lentur sehingga mereka bisa bergerak melalui semua rentang gerak

dengan mudah. Otot yang lentur adalah cara terbaik untuk mencegah cedera seperti otot yang tertarik.

h. Peningkatan Koordinasi dan Keseimbangan

Peregangan meningkatkan tingkat *proprioception* dan membuat tubuh menjadi lebih gesit, sehingga bereaksi lebih cepat dalam hal keseimbangan dan koordinasi. Peregangan tubuh yang ringan membantu mengurangi risiko jatuh.

Dalam buku *stretching anatomy* Nelson & Kokkonen (2021), manfaat dari program *stretching* adalah:

- a. Peningkatan fleksibilitas, stamina (daya tahan otot), dan kekuatan otot (tingkat manfaat tergantung pada seberapa banyak tekanan yang diberikan pada otot)
- b. Nyeri otot berkurang
- c. Peningkatan mobilitas otot dan sendi.
- d. Gerakan otot menjadi lebih efisien.
- e. Dapat memberikan kekuatan maksimum melalui rentang gerak yang lebih luas.
- f. Pencegahan beberapa masalah punggung bawah
- g. Meningkatkan penampilan dan citra diri
- h. Meningkatkan keselarasan dan postur tubuh
- i. Menjadi pemanasan dan pendinginan yang lebih baik dalam sesi latihan aktivitas fisik
- j. Membuat kadar glukosa darah menjadi stabil

4. Mekanisme Fisiologis Peregangan Otot

Mekanisme efek terapeutik teknik peregangan otot untuk meningkatkan rentang gerak dapat dijelaskan dengan menggunakan tiga model, sebagai berikut.

a. Model Biomekanik

Model biomekanik untuk menjelaskan peningkatan ekstensibilitas otot karena peregangan berdasarkan biomekanik otot, ini termasuk pada dasarnya, *deformasi viskoelastik* dan *deformasi plastis*. Pada deformasi *viskoelastik*, otot rangka dianggap *viskoelastik* karena otot dapat kembali ke panjang aslinya setelah gaya tarik dihilangkan.

Ekstensibilitas ini merupakan *deformasi viskoelastik* karena besarnya dan durasinya dibatasi oleh otot. Pada *deformasi plastic* dinyatakan bahwa ketika intensitas regangan cukup untuk memanjangkan jaringan ikat melewati batas elastisnya, jaringan ikat akan terdeformasi secara permanen saat mencapai fase plastis perpanjangan regangan.

b. Model Sensorik

Modulasi sensorik dan perubahan persepsi sensasi subjek dikaitkan dengan perubahan rentang gerak akibat peregangan. Teori ini disebut sebagai teori sensorik.

Sensasi seperti nyeri dan peregangan yang menghambat rentang gerak kemudian dapat ditoleransi setelah peregangan.

c. Model Saraf

Efek penghambatan pada refleks tulang belakang monosinaptik terjadi karena peregangan otot hadir di kedua otot yang diregangkan dan tidak diregangkan dari kaki *ipsilateral*. Hal ini sebagian dapat dijelaskan oleh penghambatan oleh input *afere*n dari reseptor otot (*muscle spindle* dan golgi tendon organ) pada refleks tulang belakang. (Arovah, 2021)

5. Hal - Hal yang Perlu di Perhatikan Terkait *Stretching*

Yang perlu di perhatikan sebelum melakukan *stretching* terbagi dalam indikasi dan kontraindikasi sebagai berikut.

a. Indikasi *Stretching*

- 1) ROM terbatas karena jaringan lunak telah kehilangan ekstensibilitasnya sebagai akibat dari *adhesi*, *kontraktur*, dan pembentukan jaringan parut, sehingga menyebabkan keterbatasan aktivitas (keterbatasan fungsional) atau pembatasan partisipasi (disabilitas).
- 2) Gerakan terbatas yang dapat menyebabkan *deformitas* struktural yang sebenarnya dapat dicegah. untuk berpotensi mengurangi nyeri otot pasca-latihan.

b. Kontraindikasi *Stretching*

Kontraindikasi *stretching* adalah blok tulang di ujung jangkauan pada penilaian pasif, fraktur tidak stabil/baru-baru ini, cedera jaringan lunak akut, infeksi/hematoma pada jaringan, perbaikan pasca bedah misalnya, cangkok kulit, perbaikan tendon, *hipermobilitas* dan penolakan klien

6. *Workplace Stretching Exercise (WSE)*

Latihan peregangan di tempat kerja adalah latihan peregangan dirancang sesuai dengan prinsip peregangan otot yang bertujuan untuk memperpanjang otot, sehingga mereka menjadi rileks dan fleksibel (Wahyu et al., 2020). Pada penelitian ini latihan peregangan yang digunakan adalah latihan peregangan yang diadopsi dari *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (2020) dimana gerakannya dirancang sesuai dengan prinsip peregangan otot.

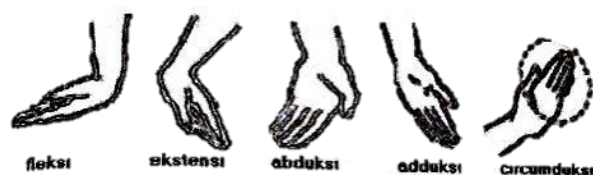
a. Peregangan Tangan dan Pergelangan Tangan

Pergelangan tangan menjadi lokasi rawan terjadinya nyeri hal ini disebabkan karena mayoritas aktivitas menggunakan pergelangan tangan dan banyaknya struktur di dalam rongga pergelangan yang kecil meningkatkan kemungkinan terjadi cedera. Penyebab terjadinya cedera dapat terjadi karena pemakaian berlebihan telapak tangan seperti menenun dan

posisi telapak tangan yang diam dan tidak ergonomis dalam waktu lama (Setiaji, 2022).

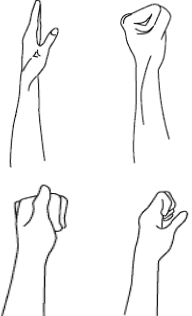

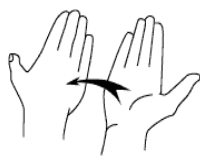
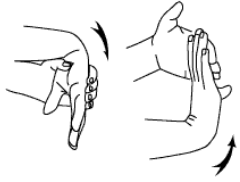
Salah satu upaya untuk menghindari cedera adalah dengan melakukan peregangan, gerakan sendi pergelangan tangan terdiri dari:


- 1) Gerakan *abduksi* dilakukan oleh otot *extensor carpi radialis longus*, *abductor pollicis longus*, *extensor pollicis longus*, *flexor carpi radialis* dan *flexor pollicis longus*.
- 2) Gerakan *adduksi* dilakukan oleh otot *extensor carpi ulnaris*, *flexor carpi ulnaris*, *extensor digitorum* dan *extensor digiti minimi*.
- 3) Gerakan *ekstensi* dilakukan oleh otot *extensor digitorum*, *extensor carpi radialis longus*, *extensor carpi radialis brevis*, *extensor indicis*, *extensor pollicis longus* dan *extensor digiti minimi*.
- 4) Gerakan *fleksi* dilakukan oleh otot *flexor digitorum superficialis*, *flexor digitorum profundus*, *flexor carpi ulnaris*, *flexor pollicis longus*, *flexor carpi radialis* dan *abductor pollicis longus*.



Gambar 2. 4 Gerakan Sendi Pergelangan Tangan (Arovah, 2021)

Sedangkan langkah-langkah peregangan tangan dan pergelangan tangan dapat dilihat pada gambar 2.5 sebagai berikut.

Tangan dan Pergelangan Tangan	
<p>a.1</p> 	<p>a. Buka telapak tangan. Jauhkan masing-masing jari dan luruskan. Tahan 3-5 detik.</p> <p>b. Buatlah kepalan tangan (tinju).</p> <p>c. Jaga agar ibu jari tetap lurus dan tidak terselip di bawah jari-jari yang lain. Tahan 3-5 detik,</p> <p>d. Bengkokkan jari. Tahan 3-5 detik</p> <p>e. Ulangi gerakan a-d sebanyak 3 kali</p>
<p>a.2</p> 	<p>a. Buka telapak tangan dengan arah kebawah</p> <p>b. Perlahan bengkokkan pergelangan tangan dari suatu sisi ke sisi yang lain, sejauh mungkin.</p> <p>c. Tahan selama 3-5 detik</p> <p>d. Ulangi 3 kali</p>
<p>a.3</p> 	<p>a. Mulailah dengan meregangkan lengan dengan perlahan memutar pergelangan lengan dari satu sisi ke sisi yang lain</p> <p>b. Tahan 3-5 detik</p> <p>c. Ulangi 3 kali</p>
<p>a.4</p> 	<p>a. Memegang tangan dengan siku lurus kedepan, perlahan tekuk pergelangan tangan kebawah hingga kita merasakan peregangan tahan selama 3-5 detik</p> <p>b. Ulangi 3 kali</p> <p>c. Kemudian perlahan-lahan tekuk pergelangan tangan keatas</p> <p>d. Tahan 3-5 detik</p> <p>e. Ulangi 3 kali</p>

<p>a.5</p> 	<p>a. Tempelkan kedua telapak tangan, tekukkan siku. Bersamaan dorong telapak tangan kanan juga telapak tangan kiri hingga merasakan peregangan (siku akan bergerak sedikit keluar)</p> <p>b. Pastikan untuk menjaga telapak tangan tetap rapat selama peregangan.</p> <p>c. Tahan 5-7 detik</p> <p>d. Rileks, dan ulangi 3 kali</p>
--	---

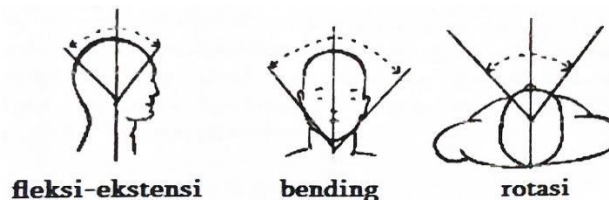
(Sumber: CCOHS, 2020)

Gambar 2. 5 Workplace Stretching Exercise Tangan dan Pergelangan Tangan

b. Peregangan Leher dan Bahu


Kekakuan pada otot leher dan bahu sering terjadi akibat posisi menunduk terus-menerus, postur dan posisi yang membungkuk, kondisi stres/cemas, posisi tidur yang salah, dan bisa juga disebabkan oleh tas yang terlalu berat (Setiaji, 2022).

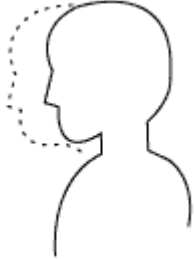
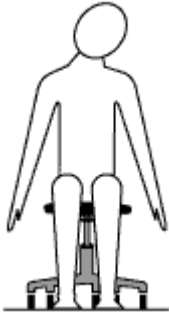


Gerakan sendi leher terdiri dari gerakan *fleksi* dilakukan oleh otot *semispinalis*, *longus colli*, dan *longus capitis*, *infra* dan *suprahyoid*, terdapat juga gerakan *ekstensi* dilakukan oleh otot *suboccipitalis* dan *trapezeus*, serta gerakan rotasi dilakukan oleh *sternocleidomastoideus*, *semispinalis capitis*, *longus capitis*, *splenius*, *longissimus capitis*, *rectus capitis posterior major*, *oblique capitis superior* dan *inferior*.



Gambar 2. 6 Gerakan Sendi Leher (Sumber: Arovah, 2021)

Bahu sendiri berfungsi sebagai platform untuk ekstremitas atas, sendi bahu memiliki struktur yang sangat kompleks terdapat banyak otot, tulang, ligamen yang membentuk dan menyokong persendian bahu. Berbagai struktur ini bisa menyebabkan keluhan nyeri bahu dan penanganan/*stretching* berbeda-beda tergantung dari struktur yang terkena. Merujuk dari *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (2020) peragangan untuk bahu dan leher saat bekerja yang dapat dilakukan sebagai berikut.

Leher dan Bahu	
<p>b.1</p> 	<p><i>Shoulder Shrug</i> (Mengangkat Bahu) bertujuan untuk meredakan gejala awal tegang di area bahu dan leher</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Angkat bahu mendekati telinga hingga terasa tegang di leher dan bahu. b. Tahan 3-5 detik c. Perlahan turunkan bahu ke posisi normal d. Ulangi 3 kali
<p>b.2</p>	<p><i>Head Glide</i> membantu meregangkan otot dada, leher dan bahu</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Duduk atau berdiri tegak tanpa mengangkat dagu, b. Geser kepala lurus kebelakang hingga terasa seperti memiliki

	<p>lipatan dagu c. Tahan selama 20 hitungan d. Ulangi 5 hingga 10 kali</p>
<p>b.3</p> 	<p><i>Neck Relaxer</i>: Peregangan yang membantu leher menjadi rileks a. Duduk atau berdiri tegak b. Perlahan miringkan kepala ke samping kanan, arahkan telinga kanan ke bahu kanan begitu pula sebaliknya. c. Jangan mengangkat bahu mendekati telinga, biarkan bahu tetap di posisi yang rileks. d. Tahan 3-5 detik e. Ulangi sebanyak 2-3 kali, kiri dan kanan secara bergantian</p>
<p>b.4</p> 	<p><i>Shoulder Roll</i>: Membantu otot bahu menjadi rileks a. Perlahan putar bahu ke belakang sebanyak 5 kali dengan gerakan memutar b. Perlahan putar bahu ke depan sebanyak 5 kali dengan gerakan memutar</p>
<p>b.5</p> 	<p><i>Chest stretch</i> (Peregangan dada) a. Letakkan tangan di belakang kepala b. Pertahankan siku lurus ke samping c. Tahan 3-5 detik d. Ulangi 2-3 kali</p>

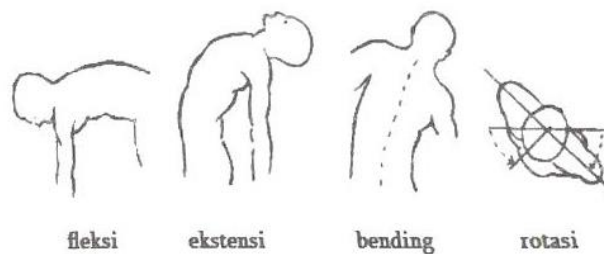
(Sumber: CCOHS, 2020)

**Gambar 2. 7 Workplace Stretching Exercise
Leher dan Bahu**

c. Peregangan Punggung dan Kaki

Gerakan sendi punggung terdiri dari gerakan *fleksi* dilakukan oleh otot *psaos*, *rectus abdominis*, *oblique internal*,

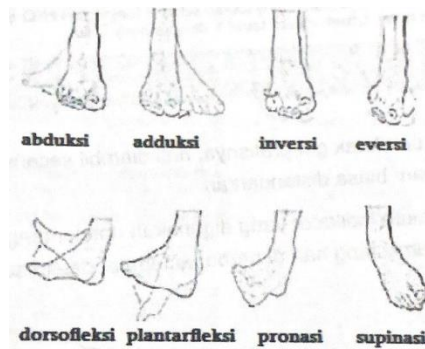
oblique eksternal, quadratus lumborum, trapezius dan *latissimus dorsi*, juga terdapat gerakan *ekstensi* dilakukan oleh otot *multifidus, erector spinae iliocostalis, longissimus* dan *spinalis*, lalu ada gerakan *lateral bending* dilakukan oleh otot *ekstensor, fleksor, dan quadratus lumborum* serta gerakan *rotasi* dilakukan oleh *erector spinae, sacrospinal, abdominal internal*, dan otot *external oblique*.



Gambar 2. 8 Gerakan Sendi punggung
(Sumber: Arovah, 2021)

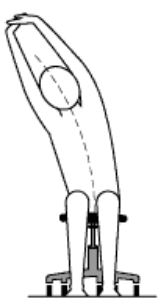

Untuk gerakan sendi pada pergelangan kaki juga memiliki gerakan *fleksi* yang dilakukan oleh otot *tibialis anterior, ekstensor comunis digitorum, ekstensor propius hallucis, peroneous tertius*. Gerakan *ekstensi* sendi pergelangan kaki dilakukan oleh *gastrocnemeus, plantaris, soleus, tibialis posterior, fleksor longus digitorum, fleksor longus hallucis*. Gerakan *inversi* dan *adduksi* dilakukan oleh otot *tibialis anterior* dan *tibialis posterior*. Gerakan *eversi* dan *abduksi* dilakukan oleh otot *peroneus longus* dan *peroneus brevis*.

Ilustrasi berbagai gerakan yang dilakukan oleh sendi pergelangan kaki seperti *fleksi-ekstensi*, *abduksi-adduksi*, *inversi-eversi* dan *pronasi-supinasi* terlihat pada gambar 2.9





Gambar 2. 9. Gerakan Sendi Pergelangan Kaki
(Sumber: Arovah, 2021)

Merujuk dari *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (2020) peragangan untuk punggung dan kaki saat bekerja yang dapat dilakukan sebagai berikut.

Punggung dan Kaki	
<p>c.1</p> 	<p><i>Back/side stretch</i> (Peregangan Punggung)</p> <ol style="list-style-type: none"> Tautkan jari dan angkat lengan ke atas atas kepala Dengan siku tetap lurus, tarik lengan ke belakang hingga batas. Perlahan arahkan lengan kekanan tahan 3-5 detik Lalu arahkan ke kiri Tahan 3-5 detik Ulangi 3 kali
<p>c.2</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Tautkan jari-jari kedua tangan Dengan telapak tangan menghadap ke luar, luruskan lengan ke depan Tahan 3-5 detik Ulangi 3 kali

<p>c.3</p> 	<p>a. Tautkan jari-jari kebelakang punggung b. Perlahan tarik bahu ke belakang sembari tangan diluruskan c. Tahan 3-5 detik d. Ulangi 3 kali</p>
<p>c.4</p> 	<p><i>Middle/Upper Back Stretch</i> (Peregangan punggung tengah/atas) a. Perlahan tarik siku kanan menuju bahu kiri b. Tahan 5 detik c. Lakukan sebanyak 3 kali d. Ulangi dengan siku kiri</p>
<p>c.5</p> 	<p><i>Back Curl</i> (juga akan meregangkan kaki): a. Pegang tulang kering anda (tibia) b. Angkat kaki dari lantai c. Membungkuk ke depan (melengkungkan punggung) d. Capai hingga hidung hingga mendekati lutut. e. Tahan 5 detik f. Ulangi dengan kaki lainnya sebanyak 3 kali</p>
<p>c.6</p> 	<p><i>Ankle Flex and Stretch</i> a. Angkat satu kaki dari lantai dengan kaki lurus, pandangan kedepan b. Tekuk pergelangan kaki dengan jari-jari kaki ke atas tahan hingga 5 detik c. Tekuk pergelangan kaki dengan jari-jari kaki ke bawah tahan hingga 5 detik d. Ulangi sebanyak 3 kali</p>
<p>c.7</p> 	<p><i>Leg Lift</i> a. Duduk agak lebih kedepan di kursi sehingga punggung tidak menyentuh punggung kursi b. Letakkan kaki rata di lantai c. Dengan kaki lurus, angkat satu kaki beberapa inci dari lantai. d. Tahan hingga 5 detik dan kembalikan kaki ke lantai e. Ulangi dengan kaki yang lainnya dengan pengulangan 3 kali</p>

<p>c.8</p> 	<p><i>Standing stretch</i> (Peregangan yang berdiri dilakukan dengan)</p> <ol style="list-style-type: none"> Berdiri dengan lutut sedikit ditekuk. Letakkan tangan anda di punggung bawah dan dorong perlahan tangan sehingga punggung terdorong kedepan. Tahan selama 5 detik Ulangi 3 kali
<p>c.9</p> 	<p><i>Hip Stretch:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Duduk dengan satu kaki menyilang. Tempatkan lengan atau siku dibagian luar kaki yang disilangkan Berikan tekanan yang lembut sambil melihat arah sebaliknya Tahan 5 detik Ulangi dengan kaki lainnya secara bergantian sebanyak 3 kali

Gambar 2. 10 *Workplace Stretching Exercise* Punggung dan Kaki (Sumber: CCOHS, 2020)

E. Tinjauan Umum Penenun Tradisional Lipa' Sabbe

1. Pengertian Penenun Tradisional

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, penenun yang berasal dari kata tenun ialah hasil kerajinan yang berupa kain yang dibuat dari benang (kapas, sutera, dan sebagainya) dengan cara memasuk-masukkan pakan secara melintang pada lungsi. Penenun adalah orang yang menenun. (KBBI, 2016)

Sulawesi merupakan salah satu pulau besar di tengah-tengah Indonesia yang memiliki berbagai macam warisan kebudayaan seperti kain tenun sutera Sulawesi. Kain tenun sutera Sulawesi, disebut juga Lipa' Sabbe yang dalam bahasa bugis, lipa' berarti sarung dan Sabbe' berarti sutera. Dalam pembuatan benang sutera itu sendiri hingga menjadi kain sutera masih menggunakan alat tenun tradisional.

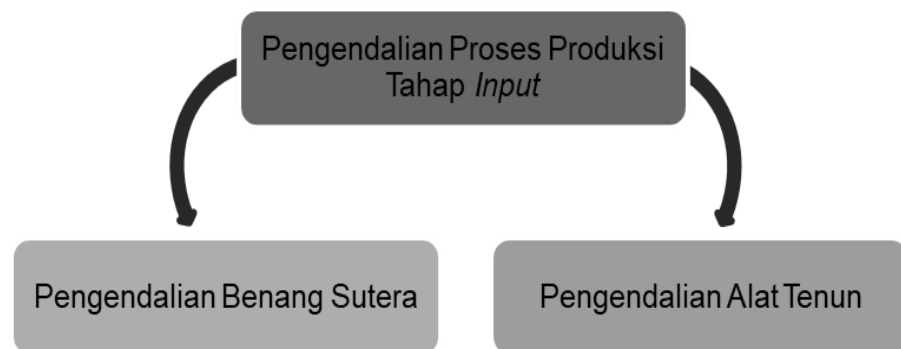
Sulawesi selatan khususnya di kabupaten Wajo dikenal sebagai penghasil sutera terbesar di Sulawesi Selatan. Sebab kegiatan menenun merupakan aktifitas keseharian masyarakat bugis Wajo dari jaman nenek moyang. Kegiatan menenun sutera di bawah rumah tiap penduduk adalah tradisi yang dilakukan orang bugis. (Firdaus, 2021)

2. Proses Produksi Lipa' Sabbe

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rusniati, 2018) proses produksi lipa' sabbe dibagi menjadi 3 tahap yaitu *input*, *proses*, dan *output* sebagai berikut.

a. Tahap *Input*

Pada tahap awal ini dilakukan pengendalian benang sutera dan pengendalian alat tenun.



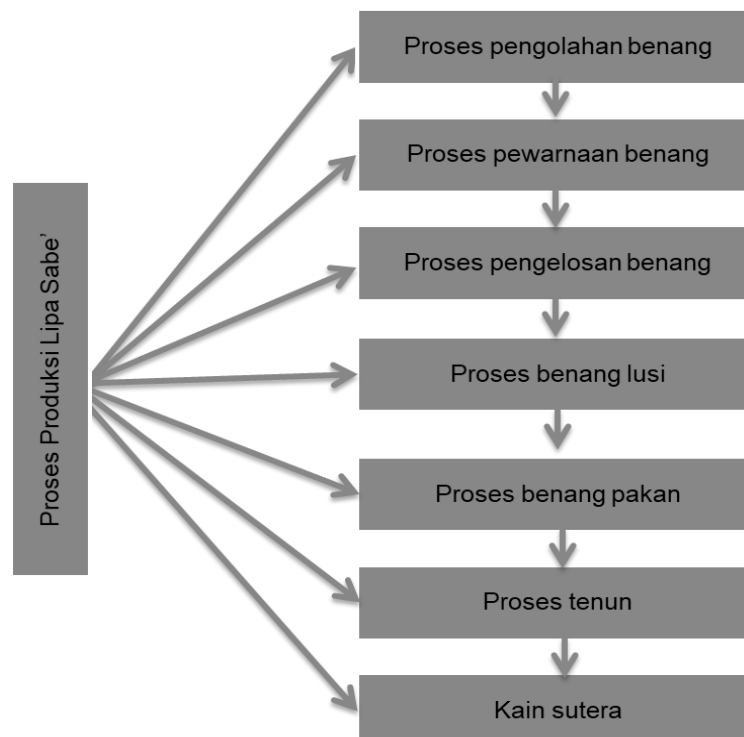
Gambar 2. 11 Skema Pengendalian Proses Pada Tahap Input

Dari gambar diatas terlihat bahwa pada proses produksi lipa sabbe telah menerapkan pengendalian proses produksi pada tahapan input yakni pengendalian benang sutera dan pengendalian alat tenun. Pengendalian benang sutera yang telah diterapkan dimulai dengan pengadaan benang sutera lokal dan benang sutera import demi menunjang kelancaran proses produksi dan menghasilkan produk yang berkualitas serta memiliki nilai guna yang tinggi. Produk yang memiliki nilai guna yang tinggi tidak lepas dari pengendalian alat tenun yang digunakan dalam proses produksi. Alat tenun yang

digunakan dalam proses produksi lipa sabbe adalah gedogan dan ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin) yang berukuran 60 cm. Berikut adalah bagian-bagian dari Alat Tenun Bukan Mesin yaitu *boom, karap, sisir tenun, injak-injak, teropong, palet, cuban, mata gun, dropper, pengetak, gulungan lusi, gandar gosok/belakang, kayu silang, kerekan, gandar dada, gandar rem, gulungan kain dan laci teropong.*

b. Tahap Proses

Proses pembuatan lipa' sabbe melalui beberapa tahap mulai dari tahap awal pengolahan benang hingga proses tenun dan jadi kain sutera. Berikut skema pengendalian proses produksi *lipa sabbe* :



Gambar 2. 12 Bagan proses produksi lipa sabbe'

1) Pengolahan Benang

Dalam pembuatan lipa sabbe tidak lepas dari pengolahan benang sutera yang menjadi bahan baku dalam proses produksi lipa sabbe. Proses pengolahan benang sutera telah menerapkan pengendalian proses produksi yakni dimulai dari pemasakan kokon, pemintalan, pemintalan ulang dan pengemasan sehingga tidak terjadi kerusakan atau cacat pada benang. Adapun ciri-ciri benang sutera yang berkualitas yaitu benang yang berwarna putih, besar benang merata, dan benang tidak rapuh.

2) Pewarnaan Benang

Pada proses pewarnaan benang sutera telah menerapkan pengendalian proses produksi demi menjaga kelancaran proses produksi *lipa' sabbe*. Pengendalian proses pada tahap pewarnaan benang berupa pengendalian teknik celup dan pengendalian teknik cole serta mengontrol tekanan, suhu dan takaran pewarna. Proses celup panas dilakukan dengan cara pemasakan benang sedangkan celup dingin tidak melalui proses pemasakan. Sementara cara colet dilakukan dengan mengoleskan pewarna langsung pada bagian-bagian benang yang ingin diberi warna, namun cara ini jarang

digunakan. Adapun jenis pewarna yang digunakan ada dua jenis yaitu pewarna alami dan pewarna sintesis. Pewarna alami didapat dari ekstrak daun jati, pohon cendana, namun kemudian berkembang dengan penggunaan pewarna sintesis dan kebanyakan pengrajin lebih memilih pewarna sintesis karena lebih mudah dan warna yang dihasilkan lebih terang.

3) Pengelosan

Pengelosan ialah proses menggulung benang-benang yang berasal dari suatu bentuk gulungan ke bentuk gulungan yang lain atau digulung ke alat penggulung yang disebut *cheese* tanpa memberikan pengaruh apapun selain untuk memperbaiki mutu dari benang tersebut. Proses produksi lipa sabbe telah menerapkan pengendalian proses pada tahapan pengelosan benang yakni pengendalian atau controlling pada alat pemegang yang digunakan agar tegangan yang diberikan tidak berlebihan sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan pada *cheese* dan kualitas benang tetap terjaga.

4) Benang Lusi

Pada proses produksi lipa sabbe telah menerapkan pengendalian proses pada tahapan benang lusi yakni

pengendalian proses penganian dan pengendalian proses pencucukan. Pengendalian proses pada saat penganian yakni memperhatikan gulungan benang yang akan di pindahkan kedalam alat tenun yang disebut Boom dengan tujuan mensejajarkan sejumlah benang lusi dengan memberikan tegangan yang sama pada benang sehingga lebar benang sesuai dengan yang diinginkan. Kemudian pengendalian proses pada saat penganian yakni memasukkan benang lusi satu per satu ke dropper, sisir tenun dan pengetak secara teliti sehingga benang lusi tidak putus dan tidak kusut.

5) Benang Pakan

Pada proses benang pakan telah menerapkan pengendalian proses produksi demi menjaga kelancaran proses produksi *lipa' sabbe*. Pengendalian proses produksi pada tahapan proses benang pakan yang diterapkan berupa pengendalian palet dengan memperhatikan perubahan bentuk gulungan dari bobin kerucut ke dalam bentuk bobin palet untuk dipakai pada proses pertenunan agar penggulungan benang ke palet tetap padat dan tidak renggang sehingga lapisan benang pada palet tidak terlepas.

6) Tenun Benang

Pada proses tenun benang sutera telah menerapkan pengendalian proses produksi sehingga kain yang dihasilkan memiliki mutu yang berkualitas. Pengendalian proses produksi pada tahap menenun benang yakni dimulai dari penyetelan yang merupakan proses awal dari putaran benang melalui pemasangan boom lusi menuju boom kain dan dilakukan juga pemisahan benang dengan nomor ganjil dengan benang nomor genap. Kemudian membuka mulut lusi dikerjakan dengan memisahkan benang-benang lusi ke dalam mata gun. Hal ini akan bergerak secara otomatis apabila dilakukan satu injakan pada alat tenun tersebut. Selanjutnya meluncurkan teropong, dimaksudkan untuk menempatkan benang pakan diantara benang lusi yang telah terbuka, namun di dalam teropong sebelumnya telah diisi dengan benang dalam bentuk paletan. Setiap peluncuran benang pakan selalu diikuti penyilangan benang lusi yang diikuti dengan pengentakan sisir tenun untuk merapatkan benang pakan dengan cara injakan diinjak, teropong di luncurkan, injakan dilepas dan dilakukan pengetakan. Terakhir penguluran benang lusi dari *boom* lusi, mengingat benang lusi yang di buat anyaman semakin tegang maka benang

lusi perlu dikendorkan agar proses penenunan bisa berlanjut dan sekaligus dilakukan penggulungan kain kedalam boom penyimpanan.

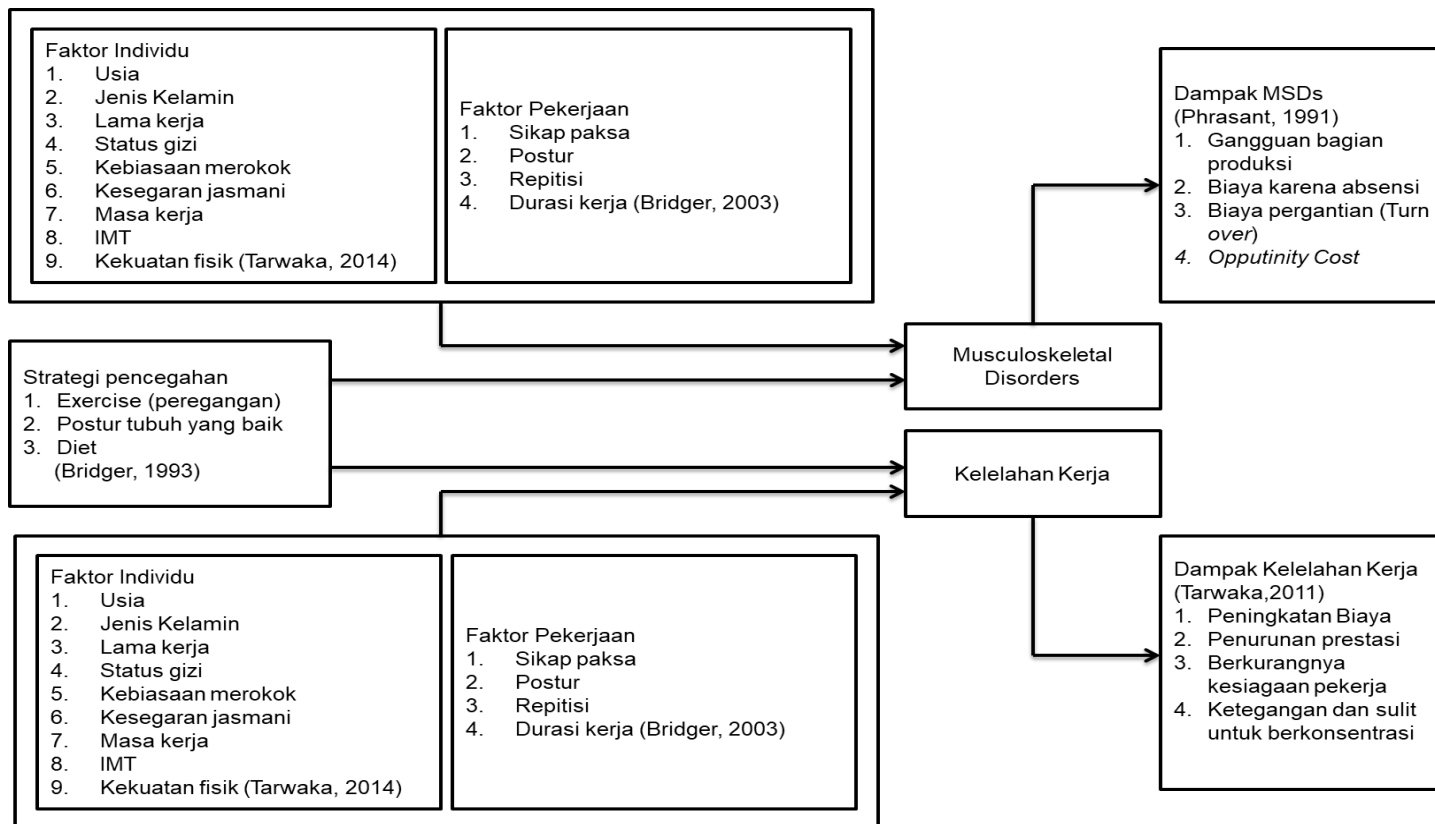
7) Penyempurnaan Kain

Proses penyempurnaan adalah proses akhir pada hasil produksi. Pada proses penyempurnaan kain telah diterapkan pengendalian proses produksi yakni menghilangkan sambungan benang yang terlalu besar pada kain agar menjadi lebih baik, dengan tujuan meningkatkan kualitas kain.

c. Tahap Output

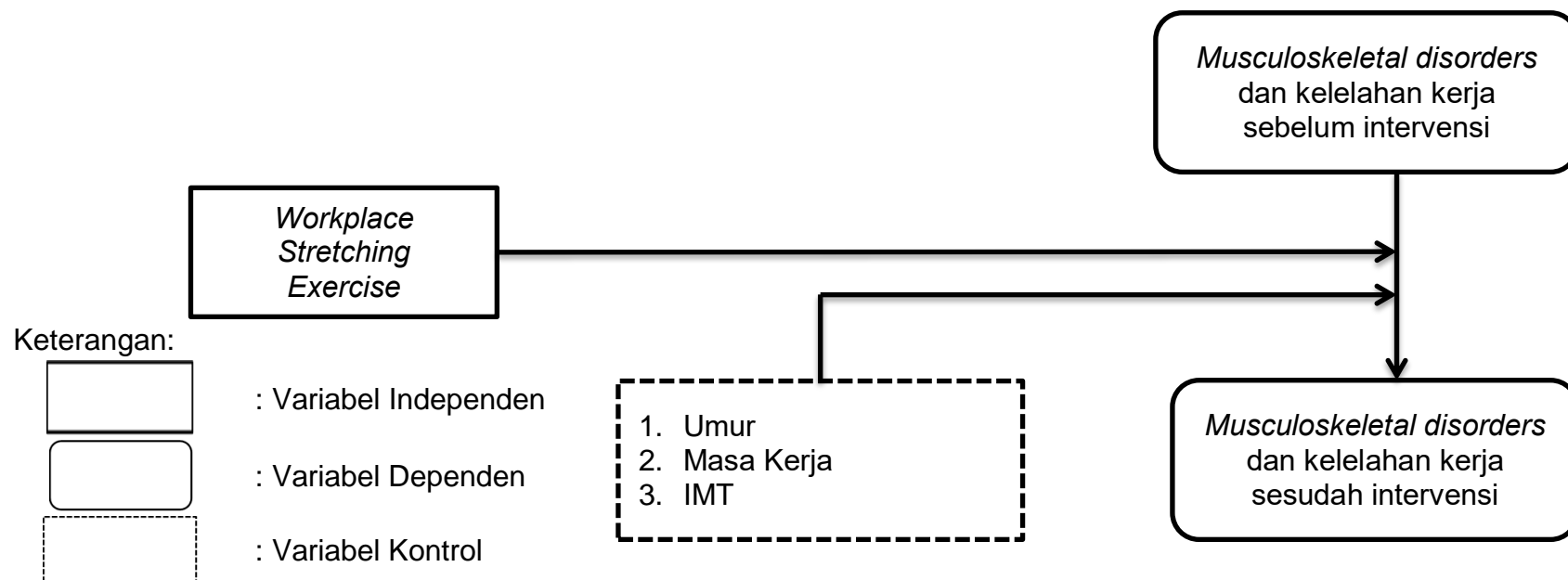
Pada tahap akhir proses produksi lipa sabbe telah diterapkan pengendalian proses yakni di lakukan *Control Quality* untuk mengetahui cacat atau rusak pada kain dan untuk mengetahui kualitas kain sebelum dipasarkan. Kemudian kain sutera yang melalui tahap *finishing* akan dijahit menjadi sebuah sarung yang disebut sarung sutera atau *lipa' sabbe*.

F. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2. 13 Kerangka teori pengaruh *workplace stretching exercise* terhadap musculoskeletal disorders dan kelelahan kerja (Tarwaka, 2004), (Bridger, 2003), (Oesman, 2011), (Pheasant, 1991) dan (Tarwaka, 2011)

G. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2. 14 Kerangka Konsep Penelitian

H. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Nol (Ho)

- a. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan praktek langsung terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- b. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan media video terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- c. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan praktik langsung terhadap kelelahan objektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- d. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan media video terhadap kelelahan objektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- e. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan praktik langsung terhadap kelelahan subjektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.

- f. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan media video terhadap kelelahan subjektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- g. Tidak ada perbedaan *workplace stretching exercise* antara kelompok intervensi praktek langsung dan kelompok kontrol media video.

2. Hipotesis Alternatif (Ha)

- a. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan praktek langsung terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- b. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan media video terhadap keluhan *musculoskeletal disorders* pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- c. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan praktik langsung terhadap kelelahan objektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- d. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan media video terhadap kelelahan objektif pada penenun

tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.

- e. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan praktik langsung terhadap kelelahan subjektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- f. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* yang dilakukan dengan media video terhadap kelelahan subjektif pada penenun tradisional *lipa' sabbe* di Desa Pakanna Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo.
- g. Ada perbedaan *workplace stretching exercise* antara kelompok intervensi praktek langsung dan kelompok kontrol media video.

I. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Keluhan Muskuloskeletal

Menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada atau tidaknya gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut.

Penilaian *Nordic Body Map* menggunakan skoring 4 skala *likert*. Skor 1: tidak ada keluhan atau nyeri atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja tidak sakit. Skor 2: keluhan ringan, dirasakan sedikit sakit adanya keluhan atau nyeri

pada otot skeletal agak sakit. Skor 3: keluhan sedang, responden merasakan adanya keluhan atau nyeri atau sakit pada otot skeletal sakit. Skor 4: keluhan tinggi, responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada otot skeletal sangat sakit. Dengan total skor individu sebagai kriteria objektif.

Kriteria Objektif:

- a. Tingkat risiko rendah dengan rentang 28-49
- b. Tingkat risiko sedang dengan rentang 50-70
- c. Tingkat risiko tinggi dengan rentang 71-90
- d. Tingkat risiko sangat tinggi dengan rentang 92-122 (Corlett, 1995)

2. Kelelahan Kerja

a. Kelelahan Objektif

Kelelahan objektif diukur dengan menggunakan aplikasi *reaction speed*. Aplikasi *Reaction speed* digunakan untuk mengukur kelelahan kerja karena pengujian bersifat objektif dan mudah dilakukan. Dalam uji *reaction speed* dapat digunakan rangsangan visual, sehingga dapat dihitung waktu yang dibutuhkan pekerja untuk merespon rangsangan tersebut. Pengukuran waktu reaksi dilakukan sebanyak 5 kali, setiap hasil pengukuran dijumlahkan, kemudian diambil nilai rata-ratanya, dimana satuan waktunya adalah mili detik (Koesyanto & Panewang, 2005).

Kelelahan pada penelitian ini adalah melemahnya kondisi untuk melakukan kegiatan ditandai dengan perasaan letih dan hilangnya gairah bekerja secara fisik. Alat yang digunakan untuk mengukur kelelahan kerja yaitu *Reaction Speed* (mili detik). Aplikasi *reaction speed* dikembangkan oleh perusahaan *Vicki Partridge Pty Ltd* dan terdaftar dalam otoritas pemerintah Australia *Department of Health and Aged Care Therapeutic Goods Administration* yang bertanggung jawab untuk mengevaluasi, menilai dan memantau produk dalam mengatur obat-obatan, peralatan medis, dan biologis untuk membantu warga tetap sehat dan aman.

Kriteria Objektif:

- a) Normal : 150 - 240 milidetik.
- b) Kelelahan : >240 - <410 milidetik.
- c) Kelelahan kerja : 410 – <580 milidetik.
- d) Kelelahan kerja berat : \geq 580 milidetik

Sumber: (Setyawati, 2010).

b. Kelelahan Subjektif

Subjective Self Rating Tes dari Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan.

Kuesioner 30-item gejala kelalahan umum diadopsi IFRS (International Fatigue Research Committee of Japanese Association of Industrial Health), yang dibuat sejak 1967 kemudian disosialisasikan dan dimuat dalam prosiding symposium on Methodology of Fatigue Aessment di Kyoto, Jepang pada tahun 1969.

Kriteria Objektif:

- a) Rendah : 30-52
- b) Sedang : 53-75
- c) Tinggi : 76-98
- d) Sangat tinggi : 99-120

(Tarwaka, 2010)

3. Umur

Umur dalam penelitian ini adalah usia pekerja yang dihitung dari tanggal lahir penenun hingga ulang tahun terakhir, dinyatakan dalam tahun.

Kriteria Objektif:

- a. Masa remaja aktif : 17 – 25 tahun
- b. Masa dewasa awal : 26 – 35 tahun
- c. Masa dewasa akhir : 35 – 45 tahun
- d. Masa lansia awal : 46 – 55 tahun
- e. Masa lansia akhir : 56 – 65 tahun (Depkes, 2018)

4. Masa Kerja

Masa kerja adalah lamanya seorang pekerja bekerja dalam (tahun) dalam satu lingkungan perusahaan dihitung mulai saat bekerja sampai penelitian berlangsung. Semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut. (Suma'mur, 2020)

Kriteria Objektif :

- a. Tenaga kerja baru : Apabila masa kerja <3 tahun.
- b. Tenaga kerja lama : Apabila masa kerja ≥3 tahun

Sumber: (Undang-Undang RI No 13 tahun 2003)

5. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Bagi orang dewasa salah satu indikator adanya keseimbangan zat gizi di dalam tubuh adalah tercapainya berat badan yang normal yaitu berat badan yang sesuai dengan tinggi badan. Indikator tersebut disebut sebagai Indeks Massa Tubuh (IMT) (Malisa et al., 2021).

Rumus Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT)

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (meter)} \times \text{Tinggi Badan (meter)}}$$

Kriteria Objektif

- a. Kekurangan berat badan tingkat berat : <17,0
- b. Kekurangan berat badan tingkat ringan : 17,0 – 18,4
- c. Normal : 18,5 – 25,0

- d. Kelebihan berat badan tingkat ringan : 25,1 – 27,0
- e. Kelebihan berat badan tingkat berat : > 27,0

Dengan kesimpulan kurus apabila masuk dalam kriteria kekurangan berat badan tingkat berat dan tingkat ringan. Sedangkan, gemuk apabila masuk dalam kriteria kelebihan berat badan tingkat ringan dan kelebihan berat badan tingkat berat (Kemenkes RI, 2019)

J. Matriks Sintesa Penelitian

Tabel 2. 1 Sintesa Penelitian Terkait Pengaruh *Workplace Stretching Exercise* terhadap *Musculoskeletal Disorder* dan Kelelahan Kerja

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Sampel	Instrumen	Hasil Penelitian
1	Serlien A. Luik, Jacob M. Ratu, dan Agus Setyobudi (2021) <u>2nd Asia Pacific IEOM Conference, Surakarta, Indonesia, September 13-16, 2021</u>	Effective Workplace Stretching Exercise for Decreasing Musculoskeletal Disorders in Ndao Ika Weavers in Rote Ndao Regency	Menggunakan desain penelitian quasi-experimental design dengan one-group pretest-posttest.	18 penenun yang aktif dipilih melalui <i>simple random sampling</i>	Kuesioner <i>Nordic body Map</i> dengan skala likert, dan Workplace Stretching Exercise dengan menggunakan 20 gerakan peregangan yang memerlukan masing-masing waktu 10 detik yang difokuskan pada bagian tubuh yang mendapat	Workplace stretching exercise dapat menurunkan keluhan MSDs sebanyak 19,40% dengan nilai ($p=0.007$) (Luik et al., 2021)

					tekanan beban fisik	
2	Della Oktaviani, Lusi Ismayenti, Dian Nugroho (2022) <u>Jurnal Ergonomi dan K3</u>	Pengaruh Gerakan Peregangan Pada Penjahit Garmen Terhadap Penurunan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds)	Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan quasi experimental dan desain non-equivalent control group	Teknik sampling yang digunakan yaitu purposive sampling dengan jumlah responden 32 dari 44 penjahit garmen	Kuesioner RULA, NBM, dan Peregangan yang dilakukan dengan durasi 5 menit setelah 2 jam bekerja.	Hasil penelitian memperlihatkan postur kerja mempengaruhi keluhan MSDs dengan nilai $p = 0.005$ ($p < 0.05$) berarti signifikan dan nilai signifikansi kelompok intervensi dengan kelompok kontrol ($p = 0,025$) artinya terdapat perbedaan keluhan MSDs antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol.
3	Ardalan Shariat, Joshua A. Cleland, Mahmoud Danaee,	Effects of stretching exercise training and ergonomic	Menggunakan penelitian experiment yang terkonsolidasi atau dikenal	Menggunakan randomized controlled trial pada	Menggunakan Cornell Musculoskeletal Disorder Questionnaire (CMDQ) dan	Terdapat peningkatan signifikan antara kelompok modifikasi ergonomi dan intervensi peregangan dalam bulan ke 4 hingga ke 6. Dimana nyeri

	<p>Mehdi Kargafard, Bahram Sangelaji, dan Shamsul Bahri Mohd Tamrin (2017)</p> <p>https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.003</p>	<p>modifications on musculoskeletal workers: discomforts of office a randomized controlled trial</p>	<p>dengan CONSOR (<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>)</p>	<p>pekerja kantoran dengan menggunakan kriteria inklusi dan mendapatkan 142 sampel</p>	<p>menggunakan latihan peregangan yang diadopsi dari McKenzie' exercises, William exercises, dan panduan dari America College of Sports Medicine (ACSM) dengan menggunakan ahli peregangan yang telah memiliki Certified Specialist of Conditioning and Strength Training (CSCS)</p>	<p>musculoskeletal menurun hanya pada kelompok peregangan. (Shariat et al., 2017)</p>
--	---	--	--	--	--	---

4	Maksuk dan Desti Syafitri (2021) http://dx.doi.org/10.35963/mnj.v2i9.184	Latihan Peregangan Fisik di Tempat Kerja Terhadap Penurunan Keluhan Low Back Pain pada Penenun Songket	<i>Quasi-experiment</i> dengan rancangan <i>one group pretest and post test</i> .	Sampel yang digunakan adalah total keseluruhan populasi sebanyak 25 sampel	Nyeri punggung diukur dengan <i>Numeric Rating Scale</i> (NRS) sedangkan peregangan yang dilakukan menggunakan modifikasi <i>William Flexion Exercise</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh latihan peregangan fisik terhadap penurunan skala nyeri punggung bawah dari sedang menjadi ringan (nilai $p=0,0005$). (Maksuk & Syafitri, 2021)
5	Iwan Muhamad Ramdan dan Azizah Azahra https://doi.org/10.31294/jabdimas.v3i	Menurunkan Keluhan Gangguan Muskuloskeletal Pada Penenun Tradisional Sarung Samarinda	<i>Quasi-experiment</i> dengan rancangan <i>one group pretest and post test</i> .	75 penenun tradisional	Menggunakan instrument <i>Nordic Body Map</i> dan pemberian peregangan otot di tempat kerja	Sebelum pelaksanaan intervensi, gangguan muskuloskeletal pada penenun didapatkan kategori rendah (49,4%), kategori menengah (32,5%), kategori tinggi (15,5%). Evaluasi 2 minggu pertama

	<u>2.7508.g419</u> <u>1</u>	Melalui Pelatihan Peregangan Otot di Tempat Kerja				didapatkan gangguan muskuoskeletal kategori rendah (81,8%) dan kategori menengah (15,6%), dan evaluasi 2 minggu kedua didapatkan hasil gangguan musculoskeletal kategori sangat rendah (32,2%), rendah (44,2) dan menengah (20,8%). Disimpulkan, peregangan otot di tempat kerja dapat menurunkan keluhan gangguan muskuloskeletal walaupun belum semuanya teratasi. (Ramdan & Azahra, 2020)
6	Mitha Aulia Harahap, Decy Situngkir, Ahmad	Analisis Perbedaan Sebelum Dan Sesudah	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif,	Pengambilan sampel dilakukan secara total	Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner Nordic Body Map (NBM) sehingga dapat	Hasil uji univariat mean keluhan MSDs sebelum dan sesudah pemberian WSE yaitu 42,97 dan 36,29.

	Irfandi, Ira Marti Ayu, Cut Alia Keumala Muda https://doi.org/10.20473/jvhs.v5.i2.2021.126-132	Pemberian Workplace Stretching Exercise Terhadap Penurunan Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds)	dengan menggunakan desain quasi experiment pada satu kelompok sebelum dan sesudah pemberian WSE.	sampling. Responden penelitian ini adalah 34 pekerja	mengetahui bagian sistem muskuloskeletal yang mengalami keluhan	Kesimpulan: Hasil uji bivariat ditemukan ada perbedaan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) sebelum dan sesudah workplace stretching exercise. (Harahap et al., 2021)
7	Nur Alam Dahlan, Atjo Wahyu dan Stang https://easpublisher.com/media/features_articles/EASJOP15_57-	The Influence of Workplace Stretching Exercise on Work fatigue of Production Workers PT. Maruki International Indonesia	Menggunakan metode <i>quasy-experiment</i> menggunakan <i>one group pre-test post-test design</i>	Menggunakan simple random sampel dengan total 34 sampel	Pengukuran kelelahan menggunakan digital reaction timer dan menggunakan timbangan analog serta pengukur tinggi badan	Hasil penelitian didapatkan rata-rata kelelahan kerja sebelum diberikan intervensi workstretching-exercise (pre-test) adalah 453.856 dan rata-rata kelelahan kerja setelah diberikan intervensi workstretching-exercise (Post-test) adalah 322.712 sehingga rata-rata

	<u>62_8tPu8gB.pdf</u>					kelelahan kerja antara sebelum dan sesudah diberikan intervensi workstretching-exercise (Post-test) memberikan intervensi work-stretching-exercise yaitu 131.1441 dengan sig 0,001 < 0,05. Kesimpulan penelitian adalah terdapat perbedaan kelelahan kerja sebelum diberikan intervensi setelah diberikan intervensi pada pekerja pabrik 2 PT. Maruki Internasional Indonesia. (Dahlan & Wahyu, 2019)
--	---------------------------------------	--	--	--	--	---