

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Musculoskeletal Disorders

1. Pengertian Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal disorders adalah gangguan pada bagian otot skeletal yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dan akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Rizka, 2012).

Menurut *Occupational Health and Safety Council of Ontario* (OHSCO) tahun 2007, keluhan muskuloskeletal adalah serangkaian sakit pada tendon, otot dan saraf. Aktifitas dengan tingkat pengulangan tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan sehingga dapat menimbulkan rasa nyeri dan rasa tidak nyaman pada otot. Keluhan muskuloskeletal dapat terjadi walaupun gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja yang memuaskan.

Keluhan muskuloskeletal atau gangguan otot rangka merupakan kerusakan pada otot, saraf, tendon, ligament, persendian, kartilago, dan discus intervertebralis. Kerusakan pada otot dapat berupa ketegangan otot, inflamasi dan degenerasi.

Sedangkan kerusakan pada tulang dapat berupa memar, mikro fraktur, patah, atau terpelintir (Merulalia, 2010).

Menurut *National Safety Council* (2002 dalam Lestari, 2014), MSDs juga bisa diartikan sebagai gangguan fungsi normal dari otot, tendon, saraf, pembuluh darah, tulang dan ligament akibat berubahnya struktur dan berubahnya sistem muskuloskeletal.

Berdasarkan beberapa pengertian yang diungkapkan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *musculoskeletal disorder* (MSDs) adalah gangguan atau sakit pada otot, tendon dan syaraf skeletal yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dan akan menyebabkan keluhan berupa rasa nyeri dan tidak nyaman serta dapat terjadi walaupun gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja yang memuaskan.

2. Penyebab

Bahaya *musculoskeletal disorder* dapat disebabkan dari pekerjaan yang dilakukan atau cara yang dilakukan dalam bekerja yang mana dapat meningkatkan risiko terkena MSDs pada seorang pekerja. Penyebab utama MSDs yang berhubungan dengan kerja adalah beban, postur statis atau janggal dan repetisi/pengulangan (Sander *et al*, 2004).

a. Beban/kekuatan

Beban mengacu pada jumlah usaha yang dilakukan oleh otot, dan jumlah tekanan pada bagian tubuh sebagai akibat dari tuntutan pekerjaan yang berbeda. Semua tugas pekerjaan memerlukan pekerja untuk menggunakan otot, namun ketika pekerjaan mengharuskan mereka mengerahkan tingkat kekuatan yang terlalu tinggi untuk setiap otot tertentu, hal itu dapat merusak otot atau tendon, sendi dan jaringan lunak lainnya pada organ yang digunakan.

Kerusakan ini dapat terjadi dari gerakan atau tindakan tunggal yang memerlukan otot untuk mengangkat beban yang sangat berat. Namun, pada umumnya, kerusakan dihasilkan ketika otot menghasilkan tingkat beban sedang sampai tinggi secara berulang kali, untuk durasi yang panjang, dan atau saat tubuh dalam postur yang canggung.

Beberapa *task* pekerjaan membutuhkan kekuatan yang tinggi pada beberapa bagian tubuh yang berbeda. Misalnya, mengangkat beban berat yang jauh dari tubuh meningkatkan tekanan (gaya tekan) pada cakram spinal dan tulang belakang pada punggung bagian bawah. Hal ini berpotensi merusak cakram dan vertebrae.

b. Postur tetap (statis) atau janggal

Postur adalah posisi berbagai bagian tubuh selama beraktivitas. Untuk sebagian besar sendi, postur netral atau baik berarti bahwa sendi yang digunakan dengan pusat berbagai gerak. Semakin jauh bergerak menuju kedua ujung rangkaian gerak, atau lebih jauh dari sikap netral, maka postur akan semakin janggal sehingga akan terjadi ketegangan di otot, tendon dan ligamen di sekitar sendi. Pada pekerja batik beberapa posisi kerja banyak yang menjauhi pusat gerak atau tidak bekerja dalam posisi netral seperti saat melakukan canting pada kain dan saat melakukan pengecapan pada batik cap karena harus menjangkau semua bagian kain secara manual yang memaksakan pekerja harus dalam posisi terlalu membungkuk dan sebagainya.

c. Repetisi/pengulangan

Risiko MSDs akan meningkat ketika bagian yang sama dari tubuh digunakan berulang kali, dengan jeda sedikit atau kesempatan untuk beristirahat. Tugas yang sangat berulang dapat menyebabkan kelelahan, kerusakan jaringan, dan akhirnya nyeri dan ketidaknyamanan. Hal ini dapat terjadi bahkan jika tekanan rendah dan postur kerja yang tidak terlalu canggung. Dengan tugas yang berulang, tidak hanya penting

untuk mempertimbangkan bagaimana repetitif tugas tersebut tetapi juga:

1. Bagaimana para pekerja selama melakukan tugas
2. Postur diperlukan dan
3. Jumlah gaya yang digunakan.

3. Faktor Resiko

Menurut Hernandez dan Peterson 2013 (dalam Mayasari *et al*, 2016) mengelompokkan faktor risiko dari MSDs ke dalam tiga kelompok besar yaitu:

a. Faktor biomekanik

1. Postur tubuh saat bekerja

Berdasarkan posisi tubuh, postur tubuh saat bekerja dalam ergonomi terdiri atas:

- Posisi netral adalah postur tubuh dimana setiap anggota tubuh berada pada posisi yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi kontraksi otot yang berlebihan serta pergeseran atau penekanan pada bagian tubuh.
- Posisi janggal adalah postur dimana posisi tubuh menyimpang secara signifikan dari posisi netral saat melakukan aktivitas yang disebabkan oleh keterbatasan tubuh dalam menghadapi beban dalam waktu lama.

Berdasarkan pergerakan, postur kerja dapat dibedakan menjadi:

- Postur statis adalah postur dimana sebagian besar tubuh tidak aktif atau hanya sedikit terjadi pergerakan. Postur statis dalam waktu lama dapat menyebabkan kontraksi otot terus menerus dan tekanan pada anggota tubuh.
- Postur dinamis adalah postur yang terjadi dimana sebagian besar anggota tubuh bergerak. Bila pergerakan tubuh wajar, hal ini dapat membantu mencegah masalah yang ditimbulkan postur statis, namun bila terjadi pergerakan berlebihan, hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan.

* 2. Force/ Beban *

Pada pekerjaan mengangkat atau mengangkut, efisiensi kerja dan pencegahan terhadap masalah tulang belakang harus mendapat perhatian cukup.

3. Frekuensi

Frekuensi merupakan banyaknya gerakan yang dilakukan dalam satu periode waktu. Jika aktivitas pekerjaan dilakukan secara berulang, maka disebut sebagai gerakan repetitif. Keluhan muskuloskeletal terjadi karena otot menerima tekanan akibat kerja terus menerus tanpa ada kesempatan untuk berelaksi.

4. Durasi

Durasi adalah lamanya waktu pajanan terhadap faktor risiko. Asumsinya bahwa semakin lama durasi paparan semakin besar risiko cedera yang terjadi. Durasi diklasifikasikan menjadi:

- a. Durasi singkat : < 1 jam/hari
- b. Durasi sedang : < 1-2 jam/hari
- c. Durasi lama : > 2 jam/hari

5. Paparan pada getaran

Getaran akan menyebabkan bertambahnya kontraksi otot. Hal ini akan menyebabkan tidak lancarnya aliran darah, meningkatnya penimbunan asam laktat dan akhirnya timbul nyeri otot.

b. Faktor Individu

1. Usia

Usia mempengaruhi kemungkinan seseorang untuk mengalami MSDs. Otot memiliki kekuatan maksimal pada saat mencapai usia 20-29 tahun, lalu setelah usia mencapai 60 tahun kekuatan otot akan menurun hingga 20%.

2. Jenis kelamin

Pada semua kelompok pekerjaan, angka prevalensi masalah muskuloskeletal lebih besar pada perempuan dibandingkan pada laki-laki. Dominasi tertinggi pada wanita ditemukan

untuk pinggul dan pergelangan tangan. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor fisiologis kekuatan otot pada perempuan yang berkisar $2/3$ kekuatan otot dari pria.

3. Indeks massa tubuh (IMT)

Pada individu yang overweight ataupun obesitas ditemukan terdapat kerusakan pada sistem muskuloskeletal yang bermanifestasi sebagai nyeri dan *discomfort*. Keluhan tersebut dapat menghalangi dan mengganggu aktivitas fisik. Keluhan muskuloskeletal yang terjadi disebabkan oleh pengaruh ukuran antropometri terkait pada keseimbangan dari struktur rangka dalam menerima beban baik berat tubuh maupun beban dari pekerjaan.

4. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok menjadi faktor risiko MSDs, karena nikotin pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat pula menyebabkan berkurangnya kandungan mineral pada tulang sehingga menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang.

5. Kebiasaan olahraga

Tingkat kesegaran jasmani yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya keluhan otot.

6. Masa kerja

Masa kerja merupakan faktor risiko yang dapat meningkatkan risiko terjadinya MSDs, terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi.

c. Faktor Psikososial

Faktor-faktor psikososial merupakan interaksi yang terjadi diantara lingkungan kerja, pekerjaan, kondisi organisasi, kapasitas serta pemenuhan pekerja, budaya serta pertimbangan pribadi dengan pekerjaan yang berlebih, melalui persepsi dan pengalaman serta berpengaruh pada kesehatan, kinerja dan kepuasan kerja.

4. Gejala

Berikut ini beberapa gejala umum yang menandai terjadinya MSDs berdasarkan stadiumnya menurut Oliviera:

1. Stadium I

Lelah, tidak nyaman, nyeri terlokalisasi yang memburuk saat bekerja dan membaik saat istirahat.

2. Stadium II

Nyeri presisten dan lebih intens, diikuti dengan parestesia dan perasaan terbakar. Memburuk saat bekerja dan aktivitas sehari-hari.

3. Stadium III

Nyeri presisten dan berat diikuti penurunan kekuatan otot dan kontrol pergerakan, edema dan parestesia.

4. Stadium IV

Nyeri kuat dan berlangsung terus menerus. (de Carvalho *et al.*, 2009).

Menurut sumber pustaka lainnya, gejala keluhan muskuloskeletal ada tiga tahap yaitu:

1. Tahap I

Sakit atau pegal-pegal dan kelelahan selama jam kerja tapi gejala ini biasanya menghilang setelah waktu kerja (dalam satu malam). Tidak berpengaruh pada kinerja. Efek ini dapat pulih setelah istirahat.

2. Tahap II

Gejala ini tetap ada setelah melewati waktu satu malam setelah bekerja. Tidak mungkin terganggu. Kadang-kadang menyebabkan berkurangnya performa kerja.

3. Tahap III

Gejala ini tetap ada walaupun setelah istirahat, nyeri terjadi ketika bergerak secara repetitif. Tidur terganggu dan sulit untuk melakukan pekerjaan, kadang-kadang tidak sesuai kapasitas kerja.

5. Jenis-jenis MSDs

Jenis-jenis keluhan muskuloskeletal meliputi:

1. Sakit leher, adalah penggambaran umum terhadap gejala yang mengenai leher, peningkatan tegangan otot atau myalgia, leher miring atau kaku leher.
2. Nyeri punggung, merupakan istilah yang digunakan untuk gejala nyeri punggung yang spesifik seperti herniasi lumbal, arthrititis, ataupun spasme otot. Nyeri punggung juga dapat disebabkan oleh tegang otot dan postur yang buruk saat bekerja.
3. *Carpal Tunnel Syndrome*, merupakan kumpulan gejala yang mengenai tangan dan pergelangan tangan yang diakibatkan iritasi dan nervus medianus. Keadaan ini disebabkan oleh aktivitas berulang yang menyebabkan penekanan pada nervus medianus.
4. *Thoracic Outlet Syndrome*, adalah keadaan yang mempengaruhi bahu, lengan, dan tangan yang ditandai dengan nyeri, kelemahan, dan mati rasa pada daerah tersebut. Terjadi jika lima saraf utama dan dua arteri yang meninggalkan leher tertekan. *Thoracic outlet syndrome* disebabkan oleh gerakan berulang dengan lengan di atas atau maju kedepan.
5. *Tennis Elbow*, adalah suatu keadaan inflamasi tendon ekstensor, tendo yang berasal dari siku lengan bawah dan berjalan keluar

ke pergelangan tangan. *Tennis elbow* disebabkan oleh gerakan berulang dan tekanan pada tendon ekstensor.

6. *Low Back Pain*, terjadi apabila ada penekanan pada daerah lumbal yaitu L4 dan L5. Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan posisi tubuh membungkuk ke depan maka akan terjadi penekanan pada discus.

6. Patofisiologi MSDs

(a) Patofisiologi Pada Punggung Bawah

Menemukan penyebab *low back pain* diakui memang sangat sulit, karena kerusakan biasanya tidak hanya terjadi pada masalah intervertebral disc. Ada yang menyebutkan bahwa rasa sakit pada punggung bawah berasal dari sendi apofisial. Penyebab pada umumnya diantaranya karena kerusakan atau iritasi pada ligamen posterior dan jaringan lunak lainnya, yang disebabkan karena trauma mekanis atau proses degenerasi pada struktur tulang. Tekanan pada sistem saraf di sekitar punggung bawah juga merupakan salah satu penyebab timbulnya sakit (Bridger, 2003).

Gejala terjadinya sakit punggung berupa luka pada punggung, rasa seperti terbakar atau rasa ngilu, rasa sakit yang sangat pada punggung, kaki teasa lemah. Sakit punggung yang akut kurang dari sebulan dan sakit punggung yang kronis lebih dari tiga bulan. Pada kasus akut, nyeri pada punggung jarang

dan timbul hanya pada kondisi tertentu seperti berdiri dan duduk, atau mengangkat. Rasa nyeri timbul ketika melakukan gerakan ringan.

Pencegahan keluhan di punggung ini dapat dilakukan dengan latihan berupa jogging, bersepeda, dan berenang sekitar 30-40 menit dilakukan 3 kali/minggu, melakukan fitness sehingga meningkatkan sirkulasi darah dan nutrisi pada semua jaringan tubuh

(b) Patofisiologi Pada Leher

Anatomi tulang belakang bagian leher dimulai dari ujung tengkorak. Terdapat tujuh ruas tulang belakang (vertebrae) dengan delapan pasang urat syaraf yang membangun bagian tersebut serta berfungsi untuk mengontrol leher, lengan dan anggota tubuh bagian atas lainnya. Gabungan tujuh ruas tulang belakang tersebut secara kokoh dapat menyangga berat bagian kepala. Tekanan yang terjadi pada bagian leher ini tergantung gerakan.

Gangguan pada leher dapat terjadi akibat abnormalitas jaringan lunak dalam leher seperti otot, ligamen dan urat syaraf serta dapat pula terjadi akibat area dekat leher seperti bahu, organ ekstremitas atas atau rahang. Nyeri yang terjadi mungkin saja tidak berhubungan dengan struktur leher, tetapi nyeri dapat terjadi karena nyeri pada bagian tubuh lain yang memberi

pengaruh pada syaraf di sekitar leher. Gangguan pada leher dibagi menjadi dua, yaitu penyakit regeneratif/inflamasi dan cedera (Karuniasih, 2009).

(c) Patofisiologi Pada Tubuh Bagian Atas (Bahu, Tangan, Siku, dan Pergelangan Tangan)

Patofisiologi pada tubuh bagian atas berdasarkan jaringan yang mengalami kerusakan terbagi menjadi 5, yaitu:

1. *Muscle Pain*, sakit jenis ini disebabkan karena penggunaan otot yang lama atau gerakan repetitif. Hal ini menyebabkan menumpuknya zat sisa yang berupa asam laktat pada otot.
2. *Tendon Pain*, biasanya terjadi pada aktivitas yang tingkat pengulangannya tinggi. Hal ini disebabkan karena peningkatan suplai darah terjadi di otot, sehingga suplai darah tertuju pada otot, sedangkan suplai darah pada tendon dan ligamen pada sendi yang terkait menjadi berkurang.
3. Bursitis, adalah kondisi dimana bursa (kantong yang berisi cairan viscous pada jaringan yang berfungsi melindungi otot dan tendon dari gesekan tulang pada saat tubuh melakukan gerakan) mengalami inflamasi akibat gerakan yang berlebihan.
4. Neuritis, merupakan gejala dimana saraf yang menyuplai atau melewati otot mengalami kerusakan. Hal ini

disebabkan oleh gerakan repetitif dan gerakan statis. Gejala yang dirasakan berupa perasaan mati rasa atau kesemutan.

5. Osteoarthritis adalah penyakit non-inflamasi dengan ciri-ciri degenerasi dari kartilago artikular, hipertrophy pada tulang dan perubahan pada membran sinovial. Salah satu penyebabnya adalah trauma mekanis pada tulang dan otot. Gejala yang dirasakan adalah rasa kaku dan nyeri pada sendi (Karuniasih, 2009).

7. Dampak *Musculoskeletal Disorders*

Suma'mur (2009) menjelaskan, bahwa setiap kontraksi otot yang dipaksakan atau melebihi kemampuan atau penggunaannya melampaui kapasitasnya dapat menyebabkan trauma pada sistem muskuloskeletal yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan. Trauma tersebut tidak hanya mengenai ototnya saja, tetapi juga terhadap saraf, sendi, ligament atau struktur lainnya. Keluhan-keluhan pada tulang belakang yang dialami pekerja jika terus dibiarkan juga berpeluang besar menyebabkan dislokasi bagian tulang punggung yang menimbulkan rasa sangat nyeri dan bisa *irreversible* serta fatal. Rasa sakit yang mengganggu sistem muskuloskeletal pada saat bekerja dapat menyebabkan pecahnya lempeng dan bahan atau bagian dalam yang menonjol keluar serta mungkin menekan saraf-saraf di sekitarnya, hal tersebut yang menyebabkan cedera atau bahkan menyebabkan kelumpuhan. Rasa

nyeri pada tubuh juga secara psikologis dapat menyebabkan menurunnya tingkat kewaspadaan dan kelelahan akibat terhambatnya fungsi-fungsi kesadaran otak dan perubahan-perubahan pada organ-organ di luar kesadaran sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Sedangkan pada aspek ekonomi perusahaan akan berdampak pada banyaknya pengeluaran biaya (dalam Bukhori, 2010).

B. Pengukuran *Musculoskeletal Disorders*

1. Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) merupakan salah satu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui musculoskeletal disorder. Pengukuran musculoskeletal disorder melalui NBM dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit.

Instrumen ini dikeluarkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA, 2004) dan dibawah undang-undang keselamatan kerja. Metode NBM merupakan metode penilaian yang sangat subjektif artinya keberhasilan aplikasi metode ini bergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penelitian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman observer yang bersangkutan. NBM juga merupakan salah satu jenis kuisioner checklist ergonomi.

Tujuan dari pengisian *Nordic Body Map* adalah untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Survei ini menggunakan banyak pilihan jawaban yang terdiri dari dua bagian yaitu bagian umum dan terperinci. Bagian umum menggunakan bagian tubuh yaitu yang dilihat dari bagian depan dan belakang. Responden diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut (Lestari, 2014).

Nordic Body Map memiliki 28 pertanyaan tentang tingkat keluhan muskuloskeletal dari leher hingga ujung kaki. Masing-masing sisi tubuh kiri dan kanan memiliki pertanyaan yang berbeda, sehingga seluruh tubuh yang nyeri akan dinilai dengan cermat. Pada NBM terdapat empat rentang skor yaitu satu untuk tidak sakit, skor dua untuk agak sakit, skor tiga untuk sakit, dan empat untuk sangat sakit. Setelah kuisioner diisi, skor dari masing-masing pertanyaan akan diakumulasi untuk mengetahui tingkatan keluhan musculoskeletal yang diderita (Dryastiti, 2013).



NO	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		A	B	C	D
0	Sakit/aku di leher bagian atas				
1	Sakit/aku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Keterangan :

A: Tidak sakit B: Agak sakit
C: Sakit D: Sakit sekali

Gambar 2.1. Kuisiner *Nordic Body Map* (Sumber: Google.com,2016)

C. Latihan Peregangan

1. Pengertian Latihan Peregangan

Stretching adalah bentuk dari penguluran atau peregangan pada otot-otot di setiap anggota badan agar dalam setiap melakukan olahraga terdapat kesiapan serta untuk mengurangi cedera yang sangat rentan terjadi (Wiguna,2012).

Stretching adalah peregangan otot yang diperlukan dan digunakan baik untuk orang sehat atau sakit untuk mengulur, melenturkan atau menambah fleksibilitas otot-otot yang dianggap bermasalah (Dewi, 2011).

Jadi dapat disimpulkan bahwa *stretching* atau latihan peregangan adalah penguluran atau peregangan pada otot yang

dibutuhkan pada orang sehat atau sakit untuk memberikan kelenturan atau fleksibilitas pada otot-otot yang dianggap bermasalah.

Stretching atau peregangan, ketegangan otot menjadi berkurang, tubuh terasa lebih relaks, memperluas rentang gerak, menambah rasa nyaman, dan membantu mencegah cedera (Anderson, 2008;14).

Menurut Alter, 2003 yang dikutip dalam Lestari, 2014 bahwa 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.

2. Jenis-jenis Latihan Peregangan

Jenis-jenis dari peregangan antara lain:

a. Peregangan aktif

Peregangan aktif (*active stretching*) dilakukan dengan menggunakan otot-otot anda tanpa mendapatkan bantuan dari kekuatan eksternal. Peregangan aktif menjadi penting karena akan membangun kelenturan otot secara aktif, yang mana telah diketahui memiliki korelasi yang lebih tinggi dengan prestasi olahraga dibandingkan peregangan pasif. Peregangan aktif memiliki kelemahan yaitu peregangan ini dapat menginisiasi stretch reflex, mungkin juga 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.

b. Peregangan pasif

Peregangan pasif (*passive stretching*) merupakan suatu teknik peregangan dimana anda dalam keadaan rileks dan tanpa mengadakan kontribusi pada daerah gerakan. Malahan, kekuatan eksternal dapat dibangkitkan oleh alat baik dengan cara manual maupun mekanis. Keuntungan dari peregangan pasif yaitu:

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

Kelemahan dari peregangan pasif yaitu adanya risiko rasa sakit maupun luka atau cedera yang lebih besar dan stretch reflex.

c. 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 tersebut.

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).

d. Peregangan dinamis

Peregangan 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. Sasaran peregangan dinamis adalah untuk memelihara dan meningkatkan kelenturan persendian, tendon, ligament dan otot. Perbedaan antara peregangan dinamis dengan statis terletak pada saat melakukan gerakan dan sasaran yang dikenai dalam latihan. Gerakan pada peregangan statis setelah mencapai rasa nyeri dipertahankan dalam beberapa waktu, sedangkan pada peregangan dinamis adalah sebaliknya. Yaitu diregang-regangkan secara aktif seluas ruang gerak persendian yang dilatihkan. Sasaran pada peregangan statis adalah kelenturan (elastisitas otot), sedangkan peregangan dinamis adalah kelenturan persendian.

3. Manfaat Latihan Peregangan

Latihan peregangan yang telah dilakukan akan membantu meningkatkan fleksibilitas otot. Tak hanya itu, menurut Anderson, 2010 dengan melakukan latihan peregangan maka tubuh akan mendapatkan manfaat sebagai berikut:

1. Mengurangi ketegangan otot
2. Memperbaiki peredaran darah

3. Mengurangi kecemasan, perasaan tertekan, dan kelelahan
4. Memperbaiki kewaspadaan mental
5. Mengurangi risiko cedera
6. Membuat pekerjaan lebih mudah
7. Memadukan pikiran ke dalam tubuh
8. Membuat merasa lebih baik.

4. Prosuder (SOP) Latihan Peregangan

Untuk menghasilkan sehelai kain batik harus melalui proses yang terdiri atas pembubuhan malam dengan menggunakan canting tulis atau canting cap, untuk batik cap, yang selanjutnya dilakukan pemberian warna melalui proses pencelupan dalam cairan zat perwarna (Pradito, 2010). Pada saat melakukan proses pembuatan batik, pekerja batik akan menggunakan tubuh untuk melakukan sejumlah beban kerja saat itu juga. Hal itu memungkinkan pekerja selalu dalam sikap statis entah selalu berdiri atau duduk dalam waktu yang lama, oleh karena itu latihan peregangan diperlukan agar tidak terjadi ketegangan otot akibat beban kerja yang dilakukan.

Menurut Dewi (2011), Dibawah ini adalah langkah-langkah dalam melakukan stretching atau peregangan:

1. Stretching No 1 : Hand Stretching

Genggam jari-jari anda dengan keras tahan selama 6 detik dan lepas. Ulangi selama 5-10 kali. Stretching ini berguna untuk

relaksasi otot-otot jari jemari dan lengan bawah anda. Otot-otot yang terlibat merupakan otot-otot jari, otot-otot pergelangan tangan dan otot-otot lengan bawah anda.

2. Stretching No 2 : Facial Stretching

Stretching ini dikerjakan dengan mengucapkan huruf A, I, U, E, O dengan penekanan pada pengucapan, tahan selama enam detik dan lepas. Dilakukan 5-10 kali. Stretching ini berguna untuk relaksasi otot-otot disekitar wajah, pipi, dagu, rahang, bibir dan kening.

3. Stretching No 3 : Shoulder Shrugging

Stretching ini dilakukan dengan mengangkat kedua bahu atau pundak anda pelan-pelan ke arah atas, dengan posisi postur tegak duduk, tahan selama enam detik dan lepaskan pelan-pelan, ulangi 5-10 kali. Stretching ini berguna untuk relaksasi dan mengulur otot-otot sekitar leher, bahu bagian atas dan punggung atas (belikat). Sangat berguna sekali bagi pekerja yang duduk dengan durasi lama, pada pekerja batik seperti pekerja pada bagian canting.

4. Stretching No 4 : Shoulder Reraction

Stretching ini dilakukan dengan kedua tangan memegang kepala bagian belakang, pelan-pelan gerakan lengan ke arah belakang sehingga bagian kedua belikat saling mendekat di tahan selama enam detik dan lepaskan pelan-pelan, ulangi 5-10

kali. Gerakan ini berguna untuk meregangkan otot-otot daerah tulang belikat.

5. Stretching No 5 : Neck Side Bending

Stretching ini dilakukan dengan kedua lengan disamping, lalu gerakan leher ke salah satu sisi kanan atau kiri perlahan-lahan sampai gerakan tersebut maksimum atau tidak timbul gerakan lagi. Gerakan tersebut ditahan selama enam detik ulangi selama 5-10 kali. Gerakan ini berguna untuk meregangkan otot-otot leher bagian samping luar dan otot-otot bahu.

6. Stretching No 6 : Neck Rotation

Stretching ini dilakukan dengan kedua lengan disamping tubuh, lalu gerakan leher dengan memutar leher ke bagian kanan atau kiri perlahan-lahan sampai gerakan tersebut maksimum atau tidak ada gerakan lagi, tahan gerakan tersebut sampai enam detik dan ulangi selama 5-10 kali. Gerakan ini berguna untuk meregangkan otot-otot leher samping.

7. Stretching No 7 : Neck Flexion

Stretching ini dilakukan dengan posisi tubuh tegak, lengan disamping kanan dan kiri, gerakan leher menekuk ke bawah sampai maksimum sampai terasa tarikan otot-otot leher, tahan sampai 6 detik dan ulangi 5-10 kali. Gerakan ini berfungsi untuk meregangkan otot-otot leher bagian tengah atau pas di tengkuk.

8. Stretching No 8 : Shoulder Adduction

Stretching ini dilakukan dengan posisi lengan atas pada posisi 90 derajat, setelah itu rapatkan lengan atas ketubuh pelan-pelan lalu tekuk siku anda perlahan-lahan juga menyesuaikan dengan posisi lengan yang menekuk, sampai terasa adanya tarikan pada otot-otot bahu bagian samping, tahan selama 6 detik lalu lepaskan perlahan-lahan, ulangi 5-10 kali.

9. Stretching No 9 : Shoulder Half Flexion Bilateral

Stretching ini dilakukan dengan kedua tangan saling menggenggam, lalu gerakkan kedua tangan tersebut ke atas sampai sejajar dengan muka, lalu putar bagian tangan dari mengepal keduanya menjadi terbuka keduanya dengan memutar tangan tersebut, tahan selama enam detik ulangi 5-10 kali. Stretching ini melibatkan otot-otot lengan atas dan bawah sampai tangan.

10. Stretching No 10 : Shoulder Full Flexion Bilateral

Stretching ini hampir sama dengan stretching shoulder half stretching bilateral hanya saja gerakan bahu ditambah sampai di atas kepala tahan sampai enam detik ulangi 5-10 kali. Stretching ini berfungsi mengulur otot-otot seluruh lengan.

11. Stretching No 11 : Shoulder Lateral Bending

Stretching ini dilakukan dengan kedua tangan kebelakang, salah satu tangan memegang siku lengan lainnya, setelah itu

tarik perlahan-lahan sampai adanya tarikan pada bagian bawah samping bahu anda, tahan sampai enam detik dan ulangi 5-10 kali. Stretching ini berfungsi meregangkan otot tricep.

12. Stretching No 12 : Hip Stretching

Stretching ini dilakukan pada posisi duduk atau berdiri. Untuk posisi duduk, diusahakan duduk dengan tegap dan posisi lutut diusahakan 90 derajat. Angkat tungkai bawah anda dengan menekuk lutut, dekatkan ke bagian dada anda, tahan sampai enam detik ulangi 5-10 kali. Stretching ini berfungsi meregangkan otot bagian paha bawah dan otot bokong.

13. Stretching No 13 : Illio Tibial Stretch

Stretching ini dilakukan dengan posisi duduk tegap, satu tungkai melipat ke tungkai sebelahnya, dengan tangan memegang lutut pada tungkai yang berlawanan, tarik lutut tersebut dan leher menengok ke sisi yang berlawanan pada tungkai yang ditarik tahan enam detik dan ulangi 5-10 kali. Stretching ini berfungsi untuk otot-otot sisi samping luar paha anda.

14. Stretching No 14 : Calf Stretching

Stretching ini dilakukan pada posisi berdiri. Dengan salah satu sisi tungkai pada bagian lututnya menekuk dan satu tungkainya lagi lurus kebelakang, dan telapak kaki sisi tungkai yang lurus kebelakang menapak dengan lurus kedepan, anda akan

merasakan tarikan pada sisi otot-otot betis anda tahan sampai enam detik dan ulangi 5-10 kali. Stretching ini berfungsi meregangkan otot-otot pada betis anda. Stretching ini bisa dilakukan pada posisi duduk atau berdiri. Dengan duduk atau berdiri posisi badan tegap, kedua lengan pada posisi kebelakang dengan saling mengenggam. Setelah itu putar balik telapak tangan anda sekaligus lalu dorong kebawah hingga seluruh bagian dalam lengan anda teras tertarik tahan hingga enam detik ulangi 5-10 kali. Stretching ini berfungsi untuk otot-otot pada lengan bawah dan atas anda.

5. Hal-hal yang Perlu Diperhatikan

Saat melakukan atau setelah melakukan latihan peregangan, ada beberapa hal yang perlu anda perhatikan, meliputi:

1. Selalu melakukan peregangan dalam batas yang membuat anda nyaman, jangan sampai pada titik sakit.
2. Bernapaslah secara perlahan dan teratur (di bawah kendali), jangan tahan napas
3. Nikmati waktu saat stretching. Peregangan lembut dan tahan lama mengurangi ketegangan dan kekencangan otot yang tidak diinginkan
4. Jangan membandingkan diri dengan orang lain. Kita semua berbeda. Perbandingan akan membawa pada peregangan berlebihan.

5. Jika anda melakukan peregangan secara benar, ketegangan akan terasa mereda ketika anda menahan posisi itu
6. Peregangan apapun yang meningkat intensitasnya atau menghasilkan rasa sakit menunjukkan bahwa anda sedang melakukan peregangan yang berlebihan-peregangan drastis (Lestari, 2014)

6. Latihan Peregangan Mempengaruhi Musculoskeletal Disorder

Stretching atau latihan peregangan memiliki prinsip fisiologis yang dapat mempengaruhi otot, yaitu:

a. Respon mekanik

Respon mekanikal otot terhadap peregangan tergantung pada myofibril dan sarkomer otot. Setiap serabut otot tersusun dari beberapa serabut otot. Satu serabut otot terdiri atas beberapa myofibril. Myofibril tersusun dari beberapa sarkomer otot yang terletak sejajar dengan serabut otot. Sarkomer merupakan unit kontraktil dari myofibril dan terdiri atas filament aktin dan myosin yang saling overlapping. Sarkomer memberikan kemampuan pada otot untuk berkontraksi dan rileksasi serta mempunyai kemampuan elastisitas jika diregangkan. Ketika otot diberikan latihan peregangan (stretching) maka pemanjangan awal terjadi pada sarkomer dan tension meningkat secara drastic, kemudian saat gaya regangan dilepaskan maka setiap sarkomer akan kembali ke posisi

lengtht. Kecenderungan otot kembali ke posisi resting lengtht setelah peregangan disebut elastis.

b. Respon Neurofisiologi

Tergantung pada *muscle spindle* dan *golgi tendon*. *Muscle spindel* merupakan organ sensorik utama dan tersusun dari organ intrafusal yang terletak paralel dengan serabut *ektrafusal*. *Muscle spindel* berfungsi untuk memonitor kecepatan dan durasi regangan serta rasa terhadap perubahan panjang otot. Pada *muscle spindle* terdapat saraf *afferent primer type Ia* dan *sekunder type II* dan bersinapsis dengan alpha dan gamma motor neuron secara berurutan serta memfasilitasi kontraksi serabut *ektrafusal* dan *intrafusal*. *Golgi tendon* dan *musculotendineus junction* membungkus kedua ujung serabut *ektrafusal* dan *intrafusal* sangat *sensitive* terhadap peregangan baik secara pasif maupun aktif.

Peregangan dapat menyebabkan peningkatan *range of motion* (ROM) sebesar 17% dan berkurangnya kekakuan *musculotendinous unit* (MTU) sebanyak 47% pada penelitian pada delapan orang subjek pria yang melakukan peregangan pasif selama satu menit. Hal ini disebabkan oleh perubahan sifat dari jaringan ikat pada otot (Morse,2008 dalam Lestari, 2014).

Otot rangka berkontraksi bila ada rangsangan, energi kontraksi dipenuhi dari pemecahan adenosin tripospat (ATP) dan kegiatan kalsium, serabut-serabut saraf yang cukup beroksigen berkontraksi dengan penuh kekuatan dibandingkan dengan oksigen yang kurang. Gerakan terjadi akibat dari otot menarik tulang yang berfungsi sebagai tungkai dan persendian bekerja sebagai engsel-engsel, otot-otot rangka banyak berisi vaskuler.

Ketika terjadi penegangan pada otot-otot akibat kegiatan yang berlebihan dan dilakukan secara terus-menerus maka nadi akan tertekan. Peredaran darah ke jaringan akan terhambat termasuk transportasi oksigen dan nutrisi, sehingga akan terjadi mekanisme anaerob yang menghasilkan asam laktat. Penimbunan asam laktat ini akan menyebabkan keletihan otot yang menjadi salah satu musculoskeletal disorders. (wolf, dkk, dikutip dalam Lestari, 2014)

Latihan peregangan adalah suatu bentuk latihan yang merangsang kerja otot rangka (striated atau lurik) yang terdapat pada system skelet yang memberikan pengontrolan pergerakan, mempertahankan postur tubuh dan menghasilkan panas. Sehingga diharapkan peredaran darah menjadi baik dan transportasi oksigen dan nutrisi menjadi adekuat.

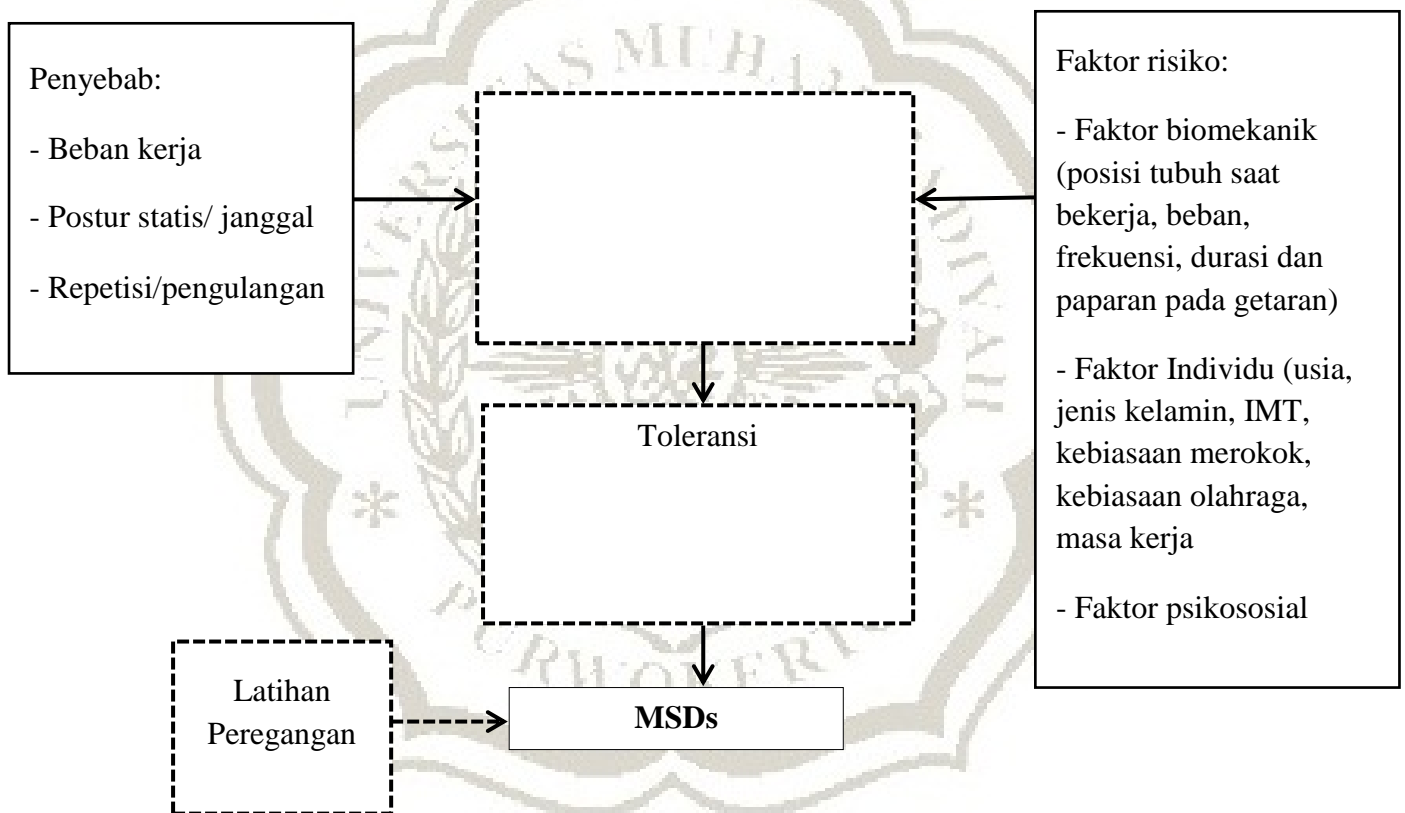
Otot dilindungi oleh mekanisme yang disebut *reflex* regangan. Setiap kali melakukan peregangan serabut otot akan jauh, reflek saraf akan merespon dengan mengirim sinyal ke otot agar berkontraksi, ini akan melindungi otot dari cedera. (Anderson, 2008: hal 15).

Kontraksi otot dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah panjang dari *myofibril* (serabut otot) sebelum kontraksi dan peregangan dapat menurunkan ketegangan dari tendon sehingga menyebabkan *compliance* otot meningkat sehingga relatif lebih pendek daripada tidak dilakukan peregangan (Kubo, 2001 dalam Lestari, 2014).

Latihan fisik dapat mempertahankan fleksibilitas sendi-sendi, memperbaiki atau meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki *muscle endurance* (daya tahan otot) serta memperbaiki "*Cardio Pulmonary Endurance*" dan latihan fisik yang berupa stretching dapat meningkatkan kelenturan otot, memperlancar vaskularisasi serta mengurangi spasme (Depkes RI, dikutip dalam Lestari, 2014).

D. Kerangka Teori

Kerangka teori adalah konsep-konsep teori yang digunakan atau berhubungan dengan penelitian yang akan dilaksanakan (Notoatmodjo,2010). Berdasarkan tinjauan teori dan apa yang telah diuraikan maka digunakan kerangka teori dalam bentuk bagan sebagai berikut:

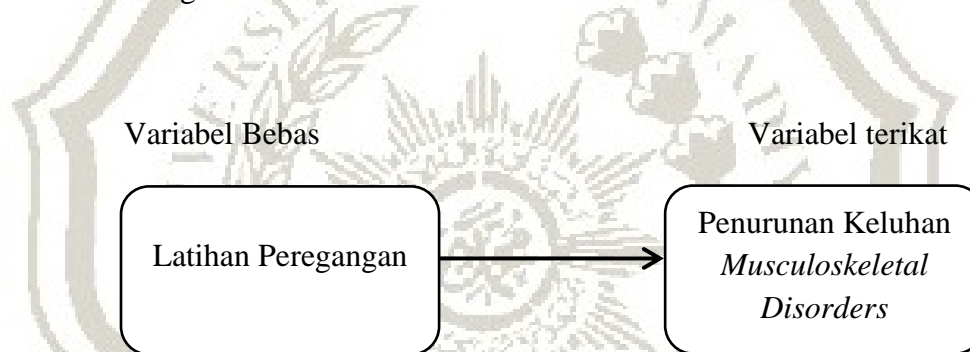


Bagan 2.1 Kerangka Teori

(Dimodifikasi dari National Research Council and Institute of
Medicine, 2001 dalam Octaviani, 2017)

E. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah hubungan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya dari masalah yang diteliti sesuai dengan apa yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka (Azwar, 2010). Sedangkan menurut Nursalam (2013), kerangka konsep adalah konsep yang dipakai sebagai landasan berpikir dalam kegiatan ilmu. Pada penelitian ini, kerangka konsep yang diambil oleh peneliti adalah sebagai berikut :



Bagan 2.2. Kerangka Konsep

F. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban sementara dari pernyataan penelitian (Notoatmodjo, 2010). Berdasarkan tinjauan dan landasan teori di atas maka hipotesis penelitian ini adalah:

Ha : Ada pengaruh latihan peregangan terhadap penurunan keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja batik di sokaraja

Ho : Tidak ada pengaruh latihan peregangan terhadap penurunan keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja batik di sokaraja.