

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Relaksasi Otot Progresif**

##### 1. Definisi

Relaksasi otot progresif merupakan terapi gerakan terstruktur secara sistematis, bertujuan untuk merelaksasi pikiran dan tubuh dengan cara meregangkan dan merelaksasi otot wajah, sekitar mulut, leher, lengan, bisep, bahu, dada, perut dan kaki memberikan perasaan relaksasi fisik (Basri *et al.*, 2022). Ketegangan otot progresif dan gerakan relaksasi dilakukan satu demi satu. Ada juga yang berpendapat Relaksasi otot progresif adalah terapi relaksasi yang menggabungkan kontraksi dan relaksasi otot tertentu dengan latihan pernapasan dalam. (Manurung & Adriani, 2017).

##### 2. Manfaat Fisiologis

Menurut Lestari & Yuswiyanti, (2018) relaksasi otot progresif mempunyai manfaat sebagai berikut :

- a. Menenangkan otot, ringan dan terasa hangat.
- b. Efek ketenangan yang akan membuat otot menjadi rileks.

##### 3. Indikasi dan Kontraindikasi

Relaksasi otot progresif digunakan untuk memberi efek nyaman maupun untuk melemaskan otot (Sarasti, 2015). Adapun indikasi dan kontraindikasi sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Indikasi dan Kontraindikasi (Sarasti, 2015)

No	Indikasi	Kontraindikasi
1.	Insomnia	Cidera pada area leher
2.	Gangguan kecemasan	
3.	Depresi	
4.	Menurunkan ketegangan otot	

#### 4. Fisiologi Relaksasi Otot Progresif

Fisiologis pemberian *exercise* relaksasi otot progresif yaitu kekebalan tubuh meningkat apabila diberikan *exercise* dan merasa tenang sehingga tubuh mengeluarkan hormon endorfin yang mampu meredakan nyeri dan menimbulkan rasa nyaman atau rileks pada tubuh (Pragholapati, 2020).

Adapun menurut Lestari & Yuswiyanti, (2018) Relaksasi otot progresif adalah perasaan rileks, ringan dan hangat pada otot. Perubahan yang terjadi setelah relaksasi mempengaruhi sistem saraf otonom. Respon emosional dan efek menenangkan yang ditimbulkan oleh relaksasi ini mengubah fisiologi dominan simpatis menjadi sistem dominan parasimpatis. Dalam situasi ini, jumlah hormon parasimpatis dan neurotransmiter seperti DHEA (dehydroepiandrosterone) dan dopamin, atau endorfin, meningkat dan sekresi katekolamin dan kortisol yang berlebihan menurun. Regulasi sistem parasimpatis pada akhirnya berpengaruh menenangkan yang akan membuat otot menjadi rileks.

#### 5. Teknik Relaksi Otot Progresif

Menurut Setyoad dan Kushariyad (2011), teknik latihan relaksasi otot progresif adalah sebagai berikut:

##### a. Persiapan Informan

- 1) Peneliti memberi penjelasan kepada responden manfaat dan tujuan diberikannya latihan relaksasi otot progresif.
- 2) Menginstruksikan responden untuk persetujuan mengisi formulir terapeutik.
- 3) Responden disarankan memakai pakaian yang menyerap keringat
- 4) Duduk dengan posisi nyaman
- 5) Melepaskan semua aksesoris yang dikenakan, seperti kacamata, jam tangan, sepatu, kaus kaki, dll.
- 6) Lepaskan dasi, ikat pinggangapun yang kencang.
- 7) Jangan terlalu memaksakan otot, karena dapat menyebabkan kerusakan otot.

b. Prosedur

1) Gerakan Pertama

Tujuan : melatih otot bagian lengan bawah.

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Kedua tangan digenggam.
- c) Buat semakin kencang gengaman sekaligus rasakan sensasi otot yang menegang, dilakukan sebanyak 10 hitungan.
- d) Gengaman dilepas secara pelan dan rasakan sensasi rileks, lakukan selama 15 hitungan.
- e) Lakukan 2 kali pengulangan.



Gambar 2.1 Gerakan Pertama (Rochmawati, 2015)

2) Gerakan kedua

Tujuan : melatih otot bagian lengan bawah

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Kedua lengan kedepan, telapak tangan arah kebawah
- c) Pergelangan tangan ditekuk keatas, lakukan sebanyak 10 hitungan.
- d) Istirahat sebanyak 15 hitungan
- e) Dilakukan 2x kali pengulangan.



Gambar 2.2 Gerakan Kedua (Rochmawati, 2015)

3) Gerakan Ketiga

Tujuan : melatih bagian otot lengan atas

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Kedua tangan dikepalkan.
- c) Kedua tangan ditekuk secara maksimal, tahan hingga menegang pada otot-otot biceps, dilakukan sebanyak 15 hitungan.
- d) Istirahat selama 15 hitungan
- e) Dilakukan 2 kali pengulangan.



Gambar 2.3 Gerakan Ketiga (Rochmawati, 2015)

#### 4) Gerakan Keempat

Tujuan : melatih otot bahu dan punggung atas

(*m.Upper trapezius, m. levator scapula*)

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Kedua bahu diangkat secara maksimal selama 10 hitungan.
- c) Turunkan bahu hingga rileks, istirahat selama 15 hitungan.
- d) Lakukan 2 kali pengulangan.



Gambar 2.4 Gerakan Keempat (Rochmawati, 2015)

5) Gerakan Kelima

Tujuan : melatih otot daerah *cervical posterior*.

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Kepala ditekan ke arah belakang secara maksimal, lakukan selama 10 hitungan.
- c) Kepala diistirahatkan selama 15 hitungan.
- d) Laakukan 2 kali pengulangan.



Gambar 2.5 Gerakan Kelima (Rochmawati, 2015)

6) Gerakan Keenam

Tujuan : melatih otot *cervical anterior* (*m. scaleni*, *m. sternocleidomastoideus*).

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Kepala ditekuk ke depan secara maksimal, tahan selama 10 detik.
- c) Kepala diistirahatkan selama 15 hitungan.
- d) Dilakukan 2 kali pengulangan



Gambar 2.6 Gerakan Keenam (Rochmawati, 2015)

7) Gerakan Ketujuh

Tujuan : melatih otot punggung.

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Posisi tubuh menjauhi sandaran kursi.
- c) Busungkan dada secara maksimal, lakukan selama 10 hitungan.
- d) Istirahatkan tubuh, lakukan selama 15 hitungan.
- e) Lakukan 2 kali pengulangan



Gambar 2.7 Gerakan Ketujuh (Rochmawati, 2015)

8) Gerakan Kedelapan

Tujuan : melemaskan otot dada (*pectoralis*)

Prosedur :

- a) Posisikan badan duduk dengan tegak.
- b) Tarik nafas dengan maksimal, tahan selama 10 hitungan .
- c) Buang nafas secara perlahan, lakukan selama 15 hitungan.
- d) Lakukan 2 kali pengulangan.



Gambar 2.8 Gerakan Kedelapan (Rochmawati, 2015)

6. Dosis

Ada 8 latihan Relaksasi Otot Progresif untuk mengurangi Sindrom nyeri *myofascial* pada *trapezius*. Latihan dilakukan 15-20 menit/hari dan 2x repetisi setiap gerakannya. Durasi kontraksi otot 10 detik, sedangkan

relaksasi 15 detik. Setiap gerakan dilakukan dengan latihan pernafasan dalam (*deep breathing exercise*) (Setyoadi & Kushariyadi, 2011).

## **B. Mckenzie Neck Exercise**

### 1. Definisi

*McKenzie Neck Exercise* adalah peregangan tulang belakang dan otot melalui pengulangan selama gerakan latihan, yang berguna untuk memperbaiki postur tubuh yang salah saat melakukan aktivitas statis atau dinamis, mengembalikan garis leher ke normal, mengurangi kekakuan sendi intervertebralis akibat kejang otot, dan memanjangkan otot (Jaleha *et al.*, 2020).

### 2. Manfaat Fisiologis

Menurut Jaleha *et al.*, (2020) Kelebihan latihan Mckenzie adalah dapat meningkatkan kekuatan otot. peningkatan kekuatan otot, karena gerak tubuh selalu disertai dengan kontraksi otot, kontraksi otot tergantung pada jumlah unit motorik yang dipasang. Hasilnya, kekuatan otot dan daya tahan otot meningkat. Adapun menurut Nurhidayanti *et al.*, (2021) *Mckenzie Cervical Exercise* dapat mengurangi nyeri leher dan meningkatkan kelenturan otot leher, membantu mengurangi kejang otot, meningkatkan ROM (*range of motion*) dan mengembalikan posisi leher ke posisi anatomisnya

## 3. Inklusi dan Eksklusi

Tabel 2. 2 Inklusi dan Eksklusi (Nurhidayanti et al.,2021) (Fulton 2013)

No	Inklusi	Eksklusi
1.	Nyeri pada jaringan otot, kapsul sendi dan gangguan saraf dengan peregangan tulang	Cidera pada area leher
2.	Perbaikan postur tubuh yang salah ketika beraktivitas baik itu statis maupun dinamis	Infeksi ringan atau berat pada daerah <i>cervical</i>
3.	Mengembalikan <i>alignment</i> leher secara normal	VBI ( <i>Vertebral Basiral Ischemia</i> )
4.	Spasme otot	Sendi <i>cervical</i> yang <i>hipermobilitas</i>

4. Fisiologis *Mckenzie Neck Exercise*

*Mckenzie neck exercise* mampu memperbaiki diskus dan mendorong diskus intervertebralis ke dalam, mengurangi tekanan pada akar saraf dan mengurangi rasa sakit. Pengurangan skala nyeri dimulai dari bagian distal ke proksimal dan akhirnya terfokus pada leher, suatu fenomena konsentrasi nyeri. Latihan leher *McKenzie* menargetkan kelainan dan keterbatasan mekanis sehingga pasien mengalami peningkatan kemampuan fungsionalnya. (Jaleha et al., 2020).

Pemberian *Mckenzie* dapat mengurangi nyeri pada pasien nyeri leher. Rasa nyeri berkurang dengan pemberian *Mckenzie* yang memberikan efek relaksasi otot setelah kontraksi maksimal sehingga menimbulkan efek antispasmodik. Latihan Leher *Mckenzie* mempunyai efek mekanis pada otot, sehingga ketegangan otot dapat berkurang akibat aktivitas dan jaringan ikat lain yang mudah diregangkan di

sekitar tulang belakang lumbal. Dapat disimpulkan bahwa Latihan Leher *Mckenzie* dapat menurunkan nyeri pada pasien dengan keluhan nyeri leher (Jaleha *et al.*, 2020).

#### 5. Prosedur

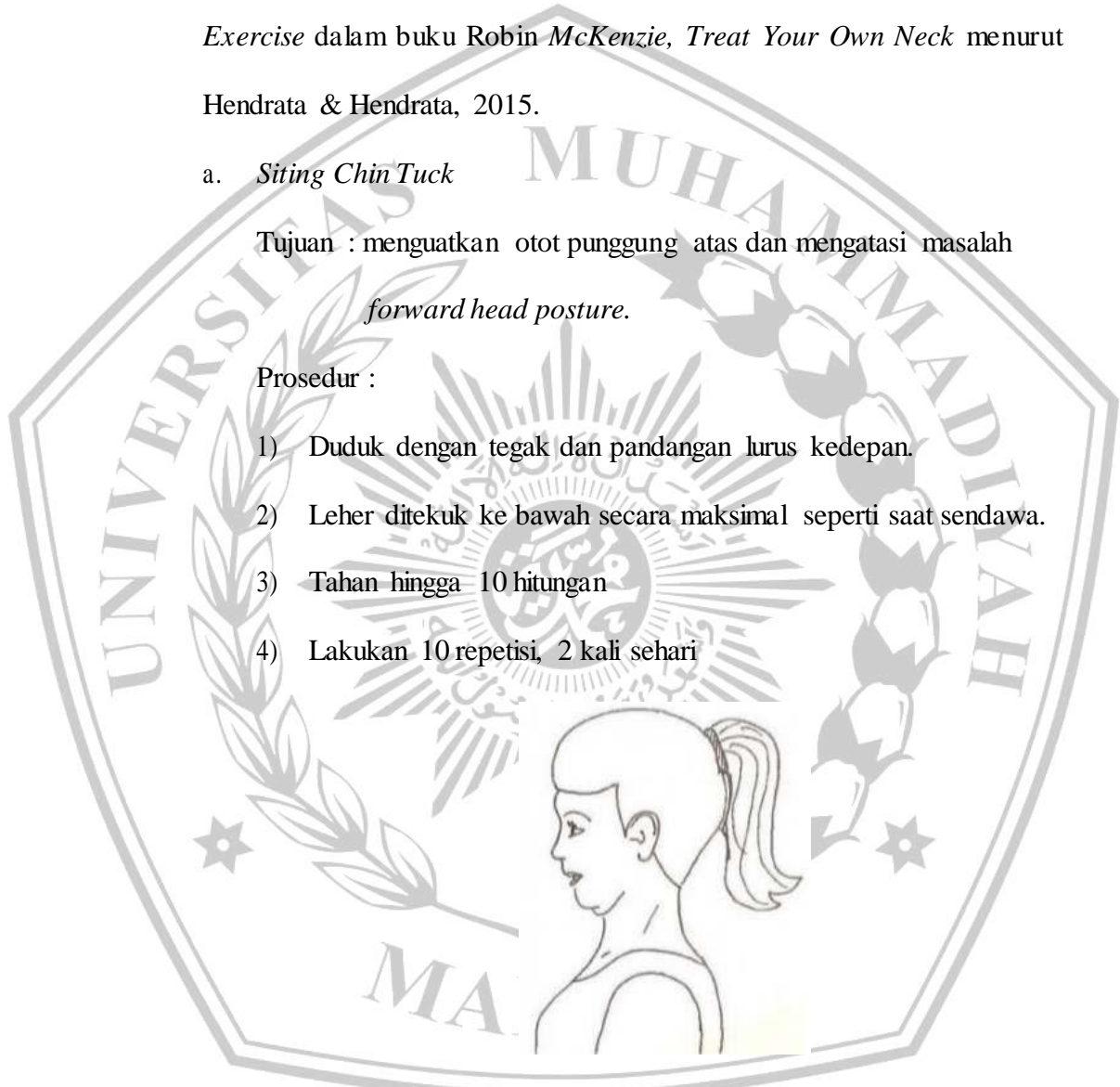
”*Six Golden Exercises*” adalah gerakan pada *Mckenzie Neck Exercise* dalam buku Robin *McKenzie, Treat Your Own Neck* menurut Hendrata & Hendrata, 2015.

##### a. *Siting Chin Tuck*

Tujuan : menguatkan otot punggung atas dan mengatasi masalah *forward head posture*.

Prosedur :

- 1) Duduk dengan tegak dan pandangan lurus kedepan.
- 2) Leher ditekuk ke bawah secara maksimal seperti saat sendawa.
- 3) Tahan hingga 10 hitungan
- 4) Lakukan 10 repetisi, 2 kali sehari



Gambar 2.9 Sitting Chin Tuck (Fulton, 2013)

##### b. *Sitting Neck Extension (Ekstensi Leher)*

Prosedur :

- 1) Posisi latihan yang pertama

- 2) Tekuk leher kearah belakang secara maksimal
- 3) Lakukan gerakan menoleh ke kanan dan kiri secara bergantian.
- 4) Lakukan 10 kali ke kanan dan kiri
- 5) Lakukan 10 repetisi, 2 kali sehari.

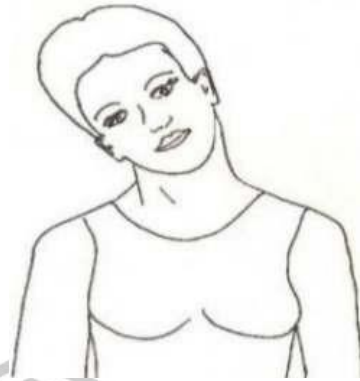


Gambar 2.10 Sitting Neck Extension (Fulton, 2013)

*c. Side Bending*

Prosedur :

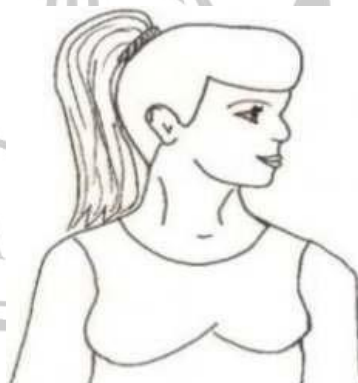
- 1) Posisi latihan yang pertama.
- 2) Kepala dimiringkan ke samping secara maksimal, posisi bahu diusahakan jangan terangkat.
- 3) Tahan 10 detik, dan kembalilah ke posisi awal.
- 4) Ulangi pada sisi yang berlawanan
- 5) Lakukan 10 repetisi, 2 kali sehari



Gambar 2.11 Side Bending (Fulton, 2013)

*d. Neck Rotation*

- 1) Posisi latihan pertama.
- 2) Menekuk kepala ke depan secara maksimal, lalu gerakkan kepala ke arah kanan hingga maksimal dan tahan selama 10 detik.
- 3) Untuk menambah stretch, gunakan tangan dan letakkan pada dagu dan dorong hingga maksimal.
- 4) Ulangi gerakan ke arah yang berlawanan
- 5) Lakukan 10 repetisi, 2 kali sehari



Gambar 2.12 Neck Rotation (Fulton, 2013)

*e. Neck flexion*

Prosedur :

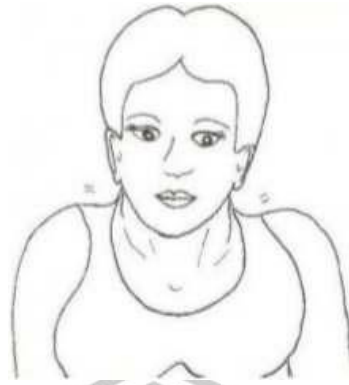
- 1) Posisi latihan pertama.
- 2) Tekuk kepala kedepan hingga maksimal
- 3) Kedua tangan diletakkan di belakang kepala dengan jari-jari tangan saling mengunci (berkaitan).
- 4) Tarik tangan ke bawah hingga maksimal
- 5) Istirahat
- 6) Lakukan 10 repetisi, dua kali sehari



Gambar 2.13 Neck Flexion (Fulton, 2013)

*f. Shoulder Shrugs*

- 1) Posisi latihan pertama.
- 2) Angkat bahu hingga maksimal dan tarik nafas
- 3) Tahan selama 10 hitungan dan buang napas secara perlahan.
- 4) Istirahat
- 5) Lakukan 10 repetisi, 2 kali sehari



Gambar 2.14 Shoulder Shrugs (Fulton, 2013)

#### 6. Dosis

Latihan *Mckenzie* dilaksanakan sebanyak 4 set dan 10 repetisi atau hitungan, istirahat selama 1-2 menit tiap set berdurasi 20 menit. Latihan ini dilaksanakan sebanyak 2 kali sehari ( Kage *et al.*, 2016).

### C. Kombinasi Relaksasi Otot Progresif dan *Mckenzie Neck Exercise*

#### 1. Manfaat Fisiologis

Relaksasi otot progresif mempunyai manfaat menenangkan bagi otot, ringan dan terasa hangat. Perubahan yang terjadi setelah relaksasi mempengaruhi fungsi saraf otonom. Respon emosional dan efek menenangkan yang dihasilkan oleh relaksasi ini mengubah fisiologi dominan simpatis menjadi sistem dominan parasimpatis. Dalam situasi ini, hipersekresi katekolamin dan kortisol menurun dan jumlah hormon parasimpatis dan neurotransmitter seperti DHEA (*dehydroepiandrosterone*) dan dopamin, atau endorfin, meningkat. Regulasi sistem parasimpatis pada akhirnya memberikan efek menenangkan yang akan membuat otot menjadi rileks (Lestari & Yuswiyanti, 2018).

Adapun Menurut Jaleha (2020) manfaat dari *Mckenzie* menjadikan kekuatan otot meningkatkan. Peningkatan kekuatan gerak otot pada tubuh selalu diikuti dengan kontraksi otot, kontraksi otot tergantung dari jumlah unit motorik yang dipasang. Hasilnya, kekuatan otot dan daya tahan otot meningkat. Adapun menurut Nurhidayanti (2021) *Mckenzie* dapat mengurangi nyeri leher dan meningkatkan kelenturan otot leher, membantu mengurangi kejang otot, sehingga meningkatkan ROM (*range of motion*), serta mengembalikan postur leher ke posisi anatomisnya.

## 2. Dosis

Latihan Relaksasi Otot Progresif dilakukan 15-20 menit/hari dan 2x repetisi setiap gerakannya. Durasi kontraksi otot 10 detik, sedangkan relaksasi 15 detik. Setiap gerakan dilakukan dengan latihan pernafasan dalam (*deep breathing exercise*) (Setyoadi & Kushariyadi, 2011). Sementara Latihan *Mckenzie* dilaksanakan sebanyak 4 set dan 10 repetisi atau hitungan, istirahat selama 1-2 menit tiap set berdurasi 20 menit. Latihan ini dilaksanakan sebanyak 2 kali sehari (Kage *et al.*, 2016).

## D. ROM (*Range of Motion*)

### 1. Definisi

ROM adalah luas gerak pada sendi disalah satu pada potongan tubuh (*sagittal, transversal dan frontal*). *Range of motion* juga berarti gerak sendi yang terjadi kontraksi dan gerakan otot, dimana postur tubuh seseorang menggerakkan setiap sendi dalam gerakan normal, baik aktif maupun pasif. Latihan ROM adalah latihan yang dirancang untuk mempertahankan atau

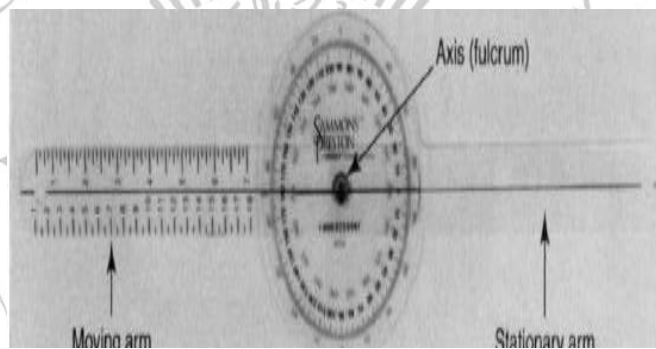
meningkatkan gerak sendi secara normal dan penuh untuk meningkatkan masa dan tonus pada otot. (Novita & Arofah, 2015).

## 2. Manfaat dan Tujuan ROM

Menurut Novita & Arofah (2015) manfaat dari penatalaksanaan ROM yaitu :

- a. Menilai kemampuan sendi, otot dan tulang dalam melakukan gerakan
- b. Menjaga kekuatan otot dan fleksibilitas
- c. Menjaga mobilitas sendi
- d. Meningkatkan sirkulasi darah
- e. Meminimalisir kekakuan, kelainan bentuk dan kontraktur

## 3. Alat Ukur ROM



Gambar 2.15 Alat ukur ROM (Urbubiyah, 2020)

Goniometer adalah alat yang digunakan untuk menentukan rentang gerak sendi atau ROM dalam derajat. Hasil pengukuran rentang gerak sendi dicatat pada lembar observasi. (Murtaqib, 2018)

## 4. Metode Pengukuran ROM (*Range of Motion*)

Beberapa metode pengukuran ROM menurut Urbubiyah (2020) sebagai berikut :

- a. Pasif, adalah sepenuhnya gerakan ditimbulkan oleh usaha dari

luar/fisioterapis, disebut juga dengan *eksternal force* ROM

- b. Aktif, adalah sepenuhnya gerakan yang dilakukan oleh seseorang tanpa bantuan, disebut juga dengan *internal force* ROM
- c. Aktif-Assistif, adalah perubahan rentang gerak suatu sendi penggabungan dari gerakan aktif-pasif

#### 5. Prosedur Pengukuran

Prosedur pengukuran ROM menurut Urbubiyah (2020) sebagai berikut :

- a. Posisikan pasien senyaman mungkin, siapkan goniometer.
- b. Jelaskan tujuan dari pengukuran menggunakan goniometer.
- c. Lihat sendi yang akan diukur dan tentukan titik fulcrum. Goniometer pada bagian *stationary arm* diletakkan pada sendi yang tidak bergerak, sedangkan *moving arm* diletakkan pada bagian sendi sisi satunya yang bergerak.
- d. Instruksi pasien untuk bergerak sesuai dengan yang akan diukur dengan goniometer dan catat hasilnya di lembar observasi
- e. Selanjutnya interpretasikan nilai akhir ROM yang mampu dilakukan oleh pasien.

#### 6. Nilai ROM Normal Cervical

Tabel 2. 3 Nilai ROM Normal Cervical (Urbubiyah, 2020)

<b>Regio</b>	<b>Fleksi</b>	<b>Ekstensi</b>	<b>Lateral Fleksi</b>	<b>Rotasi</b>
Cervical	40°	40°	45°	50°

Nilai normal ROM pada tiap individu berbeda satu dengan yang lainnya. Tapi ada patokan standar yang harus diketahui oleh terapis terhadap nilai norma tentang ROM. Nilai rata-rata lingkup gerak sendi secara normal

pada sendi *cervical* seperti yang tertera pada tabel dibawah ini, jika nilai kurang dari derajat yang telah ditentukan disebut keterbatasan ROM, namun jika melewati dari derajat yang telah ditentukan disebut hipermobilitas (Hendrawan, 2022)

## E. *Myofascial Pain Syndrome*

### 1. Definisi

Sindrom *myofascial* adalah nyeri otot terasa satu atau beberapa titik sensitif yang disebut dengan *tringger point*. *Tringger points* ialah nyeri pada titik hipersensitif terletak di otot yang menegang. Keadaan ini sering terjadi pada semua orang yang sudah lama tidak beraktivitas akibat posisi kerja yang tidak ergonomis, terutama pada daerah leher, terutama pada otot trapezius bagian atas yang sering mengalami kontraksi berlebihan untuk mempertahankan posisi kepala cenderung jatuh ke depan karena gravitasi dari berat kepala. Kontraksi yang berlebihan memicu titik *tringger* pada sendi lumbal sehingga menimbulkan nyeri sindrom *myofascial* yang berdampak pada terbatasnya pergerakan leher. (Saraswati *et al.*, 2018).

### 2. Etiologi

Menurut Sugijanto & Army (2015) ada beberapa hal yang menjadi etiologi dalam kejadian *sindrom myofascial* otot *upper trapezius*, yaitu :

#### a. Trauma jaringan *myofascial*

Ada dua kelompok trauma yaitu trauma makro dan mikro. Cidera pada otot atau fascia disebut trauma makro. Saat *myofascial* mengalami cedera, terjadi proses peradangan yang menghasilkan serat kolagen. Saat peradangan sembuh, kolagen merusak ikatan dan cenderung menciptakan

ikatan yang buruk atau tidak teratur. Karena adanya ketegangan pada serat kolagen maka mobilitas jaringan myofascial menjadi berkurang yang mengakibatkan pemendekan serat kolagen, dan akibat pemendekan tersebut maka tekanan pada jaringan meningkat. Peningkatan tekanan jaringan myofascial menyebabkan tekanan pada arteri, vena dan limfatik, menyebabkan iskemia dan trigger point myofascial sehingga memungkinkan jaringan berkontraksi.

Sedangkan cedera karena berulang-ulang (*repetitive injury*) sebab beban yang berlebihan saat bekerja disebut trauma mikro. Karena ketegangan berlebihan yang intermiten dan kronis pada jaringan *myofascial* merangsang fibroblas jaringan ikat untuk memproduksi kolagen. Kolagen kemudian terakumulasi di dalam jaringan sehingga menyebabkan munculnya jaringan fibrosa. Pada palpasi jaringan fibrosa terasa keras. Serat fibrosa muncul memanjang di sepanjang otot *trapezius* atas. Hal ini mengarah ke titik pemicu *myofascial* karena ketegangan tinggi dan kontraksi bertambah seiring waktu. (Sugijanto & Army, 2015).

b. Ergonomi dan postur yang buruk

★ Postur tubuh yang buruk, seperti posisi kepala ke depan (*forward head position*), dimana kepala terus menerus menunduk, kifosis dimana bahu menjorok dan melengkung (protraksi dan kearah fleksi), dapat menyebabkan ketidakseimbangan otot (*muscle imbalance*) pada otot *trapezius* atas sehingga mengganggu otot dan fascia punggung atas. Selain itu, ergonomi yang buruk, seperti menggunakan tas yang kelebihan berat

menyebabkan otot berkontraksi terus menerus dalam jangka waktu yang relatif lama. (Sugijanto & Army, 2015).

### 3. Patofisiologi

Otot trapezius merupakan salah satu jenis otot tonus (tonik) yang berfungsi sebagai penstabil atau penopang posisi tubuh, dimana otot ini bekerja 24 jam sehari nonstop untuk menjaga posisi tubuh pada area leher dan bahu. Kerja otot trapezius atas meningkat pada situasi traumatis, postur tubuh yang buruk dan ergonomi kerja yang buruk. (Sugijanto & Army, 2015).

Ketika jaringan *myofascial* rusak, terjadi proses inflamasi. *Sub myofascial* mengeras dan kehilangan elastisitasnya, sehingga pada akhirnya jaringan ikat *myofascial* mengalami ketegangan untuk menjaga jarak antar serat sehingga menyebabkan terbentuknya perlengketan (*mikroadhesi*). Pada saat yang sama, proses penyembuhan jaringan *myofascial* yang rusak terjadi dengan merangsang fibroblas jaringan *myofascial* untuk memproduksi kolagen. Kolagen terbentuk secara tidak teratur (ikatan silang tidak normal), sehingga menghasilkan jaringan fibrosa yang tidak elastis. Ketika otot mengalami ketegangan atau kontraksi yang konstan, hal ini menyebabkan tekanan mekanis pada jaringan *myofascial* dan rangsangan jangka panjang pada nosiseptor, sehingga semakin kuat aktivitas refleks regangan otot. Hal ini menyebabkan kerusakan yang menyebabkan sirkulasi kental. Sirkulasi kental merupakan spasme iskemik, iskemia menyebabkan ketegangan otot dan spasme otot. Kejang lokal otot ekstrasfasal, yang menyebabkan

kompresi mikrosirkulasi. Akibat penyempitan mikrosirkulasi ini, otot mengalami malnutrisi dan hipoksia. Keadaan ini merangsang ujung saraf perifer nosiseptif tipe C untuk melepaskan neuropeptida yaitu zat P. Jadi pelepasan ini melepaskan *prostaglandin* dan diikuti dengan pelepasan *bradikinin*, *ion kalium* dan serotonin, yang merupakan rangsangan beracun atau kimiawi (*noxious* atau *chemical stimuli*), sehingga dapat menimbulkan rasa sakit. (Sugijanto & Army, 2015).

Hal ini juga meningkatkan *sensitivitas neuron posthorn* (PHC) karena pelepasan zat P, yang meningkatkan mikrosirkulasi lokal dan ekstrasvasasi plasma serta merangsang aktivitas sel mast dan histamin, yang menyebabkan proses inflamasi (*neurogenic inflammation*) (Sugijanto & Army, 2015).

Berkurangnya oksigen ( $O_2$ ) pada otot menyebabkan reaksi pada tubuh berupa peradangan, dimana pembuluh darah melebar karena ketegangan otot. Pada saat yang sama, serat otot yang tidak tegang mengalami vasokonstriksi, yang menyebabkan buruknya penyerapan tropokolagen. Beban tarik berlebihan yang diterima secara berkala dan kronis oleh jaringan otot menyebabkan kontraksi jembatan transversal beberapa unit motorik miofibril (*taut band*). Kondisi ini merangsang fibroblas jaringan ikat untuk memproduksi lebih banyak kolagen, yang kemudian membentuk fasia dan miofibril, yang menyebabkan kontraksi, berkurangnya fleksibilitas otot, sehingga mengurangi fungsi otot dimana peregangan menyebabkan kerusakan saraf polimodal. menyesuaikan

Akibat kompresi saraf polimodal, tubuh bereaksi berupa peradangan atau inflamasi (Sugijanto & Army, 2015).

Ketika kondisi ini berlanjut, ambang rangsangan nyeri diturunkan, menyebabkan hiperalgesia dan allodynia, atau nyeri yang disebabkan oleh rangsangan yang tidak berbahaya (*stimulus non noxius*) bagi kulit normal, sehingga mempengaruhi hipersensitivitas jaringan terhadap nyeri selama rangsangan (Sugijanto & Army, 2015).

#### 4. Tanda & Gejala

Adapun tanda dan gejala menurut Sugijanto & Army (2015) sebagai berikut :

- a. Adanya nyeri pada satu titik di otot dan terasa pada daerah sekitar otot atau tempat lain dengan innervasi somatic atau *vegetative* yang sama.
- b. Terdapat pemendekan (*tightness*) pada otot leher
- c. Kaku (*spasme*) pada otot sekitar leher
- d. Pada palpasi, dapat merasakan *tautband* pada otot dan fascia, serta relaksasi jaringan ikat (*connective tissue*). *Tautband* merupakan jembatan (*cross brige*) dari beberapa unit motorik myofibrillar atau kelompok serat otot, yang diregangkan dalam bentuk tali. Ketegangan otot ini berkembang hingga memendeknya jaringan otot (sarkoplasma) dan fascia.
- e. Adanya *trigger point* pada *taut band*. Titik hipersensitif (*taut band*) adalah area sensitif nyeri dimana tekanan pada area tersebut menyebabkan nyeri. Semakin sensitif titik pemicunya, semakin luas areanya dan aktivitasnya akan membuat nyeri semakin parah.

## F. Pemeriksaan Spesifik *Syndrome Myofascial*

Untuk mendiagnosa seseorang terkena *Syndrome Myofascial* perlu pemeriksaan yaitu menggunakan pemeriksaan :

### a. *Pincer Palpation*

Dilakukan dengan cubitan kuat antara ibu jari dengan telunjuk. Serat atau otot ditekan diantara jari-jari untuk menemukan *taut band* dan ada rasa nyeri (Lavelle *et al.*, 2018). Jika terasa nyeri maka terindikasi *myofascial pain syndrome*.



Gambar 2.16 Pincer Palpation (Fernandez, et al 2010)

### b. *Flat Palpation*

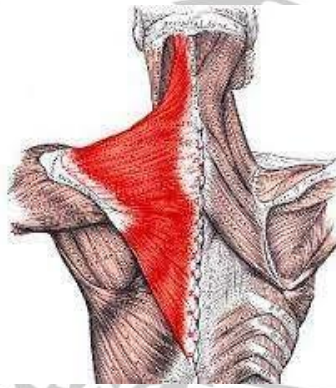
Menggeser serta menekan ujung jari pada serabut otot dan adanya *taut band* terasa cukup keras dan nyeri (Lavelle *et al.*, 2018). Jika terasa nyeri maka terindikasi *myofascial pain syndrome*.



Gambar 2.17 Flat Palpation (Fernandez, et al 2010)

## G. Anatomi dan Fisiologi

### 1. Anatomi Otot *Upper Trapezius*



Gambar 2.18 Otot Trapezius (Gustama, 2014)

Otot *trapezius* merupakan otot yang membentuk struktur punggung manusia. Disebut *trapezius* karena bentuknya yang menyerupai konstruksi trapesium. Sudut otot ini berada di antara leher kedua bahu dan sudut lainnya terhubung ke tulang belakang (Th12). Otot *trapezius* atas dibagi menjadi tiga bagian yaitu: (Sugijanto & Army, 2015)

#### a. *Upper Trapezius*

- 1) Origo : *Squama ossia occipital* diantara *linea suprema* dan *linea nuchalis superior* (C6-Th12)
- 2) Insertio :  $\frac{1}{3}$  *acromion clavícula*

3) Nervus : *N. Accessories* cabang *plexus cervicalis (C2-C4)*

4) Fungsi : menahan gelang bahu dan lengan agar tidak jatuh. Rotasi kepala ke arah kontra lateral

*b. Middle Trapezius*

1) Origo : *processus spinatus* pada vertebra dan *cervical* bawah dan *thorakal* atas

2) Insertio : *acromion*

3) Fungsi : menarik *scapula* dan rotasi *scapula* ke arah medial

*c. Lower Trapezius*

1) Origo : *processus spinosus vertebra thorakal* tengah sampai bawah (Th4-Th12)

2) Insertio : *spina scapula*

3) Fungsinya : menarik *scapula* dan rotasi *scapula* ke arah *caudal*

2. Biomekanik *Upper Trapezius*

*Trapezius* atas termasuk dalam otot tipe I atau otot tonus lambat (slow twitch tonik). Otot ini ditandai dengan kontraksi otot postural yang lambat. Otot ini berwarna merah karena banyak mengandung hemoglobin dan mitokondria, kekuatan unit motorik rendah, serat arkuata kaya akan mitokondria dan enzim oksidatif, tetapi sedikit fosforilase. Karena metabolisme aerobik berkembang dengan baik, serat yang bergerak lambat sangat tahan terhadap kelelahan. Otot tipe I berperan sebagai stabilisator atau mampu mempertahankan posisi tubuh melalui mekanisme kerja otot dan respon lambat untuk mengakomodasi kontraksi yang panjang. Fungsi otot *trapezius* atas adalah untuk menarik bahu ke atas (*elevasi*), fungsi otot

bagian tengah untuk retraksi, dan fungsi otot bagian bawah untuk menarik bahu ke bawah (*depresi*). Selain itu, otot trapezius bagian atas juga berperan sebagai pelindung tubuh dalam suatu posisi (Sugijanto & Army, 2015)

Apabila otot ini mengalami kelainan seperti tegang dan memendek, maka dapat menimbulkan masalah pada otot *trapezius* bagian atas. Otot *trapezius* atas tegang dan mengalami nyeri bila berkontraksi dalam waktu lama melakukan aktivitas dalam posisi yang buruk, dan *mikro* atau *makrotrauma* meningkatkan beban pada otot *trapezius* atas sehingga mengakibatkan kompresi dan ketegangan yang berkepanjangan. (Prima *et al.*, 2023)

## H. Usia

Bertambahnya usia dewasa diikuti dengan rusaknya jaringan-jaringan tubuh yang menyebabkan melemahnya kekuatan otot dan fungsi organ lainnya. Penurunan kapasitas beban dan kapasitas kerja menurun akibat atrofi otot secara bertahap. Penurunan kemampuan fisik, yaitu menurunnya kekuatan otot, turut mempengaruhi aktivitas. Menurunnya sel otot seiring bertambahnya usia menentukan kematangan sel itu sendiri di masa dewasa. Sel-sel ini relatif mampu bertahan atau mengalami sedikit perubahan selama orang tersebut terus berolahraga atau aktif secara fisik. (Sapti, 2018)

## I. Resiko *Myofascial Pain syndrome* pada Mahasiswa Pengguna Laptop

### 1. Postur

Mahasiswa tidak bisa dipisahkan dari yang namanya laptop untuk mengerjakan tugas ataupun sekedar bermain game. Postur tubuh saat

penggunaan laptop umumnya dilakukan dengan posisi duduk, leher menunduk dan kepala cenderung ke depan (*forward head position*). Pengguna laptop harus mempertahankan tubuhnya dalam keadaan tetap. Ada berbagai macam posisi duduk tergantung dari kenyamanan masing-masing. Posisi duduk lebih stabil dibandingkan dari posisi berdiri karena tubuh disokong permukaan tempat duduk dan otot anggota gerak bawah akan beristirahat (Hendra & Oktaviani, 2012)

Ketika duduk, lutut akan menekuk begitupun paha dan bagian ekremitas bawah. Sebagian berat disokong oleh *ischial tuberosities*. Akibat posisi ini banyak keluhan pada musculoskeletal. Punggung bawah, leher, bahu dan lengan paling sering terkena gangguan postur. Rasa sakit atau perih dirasakan setelah kontak singkat atau lama. Nyeri tekan di area ini biasanya diperparah oleh stres postural (*postural stress*) dan kurang istirahat pada bagian tubuh tersebut (Hendra & Oktaviani DF, 2012).



Gambar 2.19 titik-titik berisiko penggunaan laptop

(Hendra & Oktaviani DF, 2012).

## 2. Durasi dan Frekuensi Penggunaan Laptop

Durasi maksimal dalam penggunaan laptop yaitu dua jam. Durasi penggunaan laptop yang lebih lama akan menguras lebih banyak tenaga

karena tubuh lebih condong kedepan atau membungkuk dan leher menunduk mengakibatkan postur menjadi tidak normal, adanya gerakan berulang dan posisi tubuh statis. Otot menjalani proses aerobik yaitu konversi ATP menjadi ADP dan energi dengan dukungan oksigen yang cukup. Asam laktat yang dihasilkan oleh kontak otot dengan cepat teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dalam kondisi aerobik, sehingga beban kerja yang terlalu tak kenal lelah akan bertahan lama. Selain itu, sirkulasi yang baik mengangkut lemak dan oksigen ke otot (Kurniasari & Istiqomah, 2015).

Jika seseorang menggunakan laptop dalam jangka waktu lama namun sering, keluhannya akan lebih ringan dibandingkan mereka yang lebih sering menggunakan laptop. Kondisi kerja yang terlalu lama menurunkan konsentrasi glikogen darah di bawah normal dan kadar asam laktat meningkat. Jika terjadi seperti ini, maka pengguna laptop dianjurkan untuk menghentikan pekerjaannya kemudian bertistirahat sekaligus melakukan peregangan (Kurniasari & Istiqomah, 2015).

### 3. Posisi Duduk

Menurut Kurniasari & Istiqomah, (2015) mahasiswa ketika menggunakan laptop sering tidak memperhatikan posisi duduknya atau tidak ergonomis, kursi yang digunakan harus memungkinkan perubahan posisi yang berbeda dan juga empuk untuk kenyamanan mahasiswa. Ukuran tempat duduk harus sesuai dengan pemakainya. Seperti fleksi lutut membentuk 90<sup>0</sup> dan telapak kaki mencapai lantai atau injakan kaki, monitor laptop harus diposisikan 40 sampai dengan 75 cm dari pengguna atau setara

dengan panjang satu lengan. Pengguna dapat melihat layar sambil duduk di kursi dengan jelas. Ketinggian monitor harus diposisikan setara dengan tinggi mata pengguna. Layar laptop harus diposisikan tepat di depan pengguna atau maksimal kurang dari kemiringan  $30^{\circ}$ , kemudian mouse harus diposisikan segaris dengan bahu dan berada pada ketinggian yang sama dengan keyboard agar bahu tetap rileks, dan penggunaan keyboard yang ergonomis adalah berarti tata letak keyboard harus memungkinkan pekerja menggunakan keyboard dengan siku kira-kira  $90^{\circ}$  dan bahu dalam posisi santai. dan pergelangan tangan ketika menggunakan keyboard harus dalam keadaan lurus (Thamrin *et al.*, 2023). Jika modelnya terlalu pendek, tulang belakang dan leher akan condong ke depan. Namun jika terlalu tinggi, bahu dan leher akan terangkat membuat tubuh merasa tidak nyaman (Kurniasari & Istiqomah, 2015)

