

**PERBEDAAN PENGARUH ANTARA *WILLIAM FLEXION EXERCISE*
DAN *BUGNET EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN AKTIVITAS
FUNGSIONAL MEMBUNGKUK PADA *NON SPECIFIC LOW
BACK PAIN* DI KOTA MAKASSAR**

SKRIPSI



**JUMIATI
NIM R021181706**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PERBEDAAN PENGARUH ANTARA *WILLIAM FLEXION EXERCISE*
DAN *BUGNET EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN AKTIVITAS
FUNGSIONAL MEMBUNGKUK PADA *NON SPECIFIC LOW*
BACK PAIN DI KOTA MAKASSAR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana

Disusun oleh

JUMIATI

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

PERBEDAAN PENGARUH ANTARA *WILLIAM FLEXION EXERCISE* DAN *BUGNET EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN AKTIVITAS FUNGSIONAL MEMBUNGKUK PADA *NON SPECIFIK LOW BACK PAIN* DI KOTA MAKASSAR

di susun dan dipaparkan oleh

JUMIATI

NIM R021181706

Telah disetujui untuk diseminarkan di depan Panitia Ujian Skripsi

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

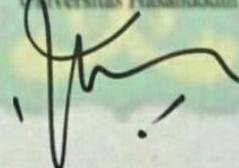
Pembimbing II


Dr. Djohan Aras, S.Ft., Physio., M.Pd., M.Kes


Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes

Mengetahui,

Pymt Ketua Program Studi SI Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin


Andi Besse Ahsaniyah A. Hafid, S.Ft., M.Kes
NIP. 19901002 201803 2 001

SKRIPSI

PERBEDAAN PENGARUH ANTARA *WILLIAM FLEXION EXERCISE* DAN *BUGNET EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN AKTIVITAS FUNGSIONAL MEMBUNGKUK PADA *NON SPECIFIC LOW* *BACK PAIN* DI KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

JUMIATI

R021181706

Telah Dipertahankan Di Depan Pannitia Ujian Skripsi

Pada Tanggal 21 Juli 2020

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Tim Penguji :

1. Dr. H. Djohan Aras, S.Ft., Physio., M.Pd., M.Kes
2. Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes
3. Irianto, S.Ft., Physio., M.Kes
4. Rabia, S.Ft., M.Biomed

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,



Rini Rachmayanti, S.Kep.,Ns.,MN.,Ph.D
NIP. 19800717 200812 2 003

Pymt. Ketua Program Studi Fisioterapi
Fakultas keperawatan
Universitas Hasanuddin

(.....)

Andi Besse Ahsanivah A. Hafid, S.Ft., M.Kes
NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : **JUMIATI**
Nim : **R021181706**
Program Studi : **Fisioterapi**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2020

Yang menyatakan,



(JUMIATI)

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat, hidayat dan inayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan judul perbedaan pengaruh antara *williem flexi exercise* dan *bugnet exercise* terhadap perubahan aktivitas fungsional membungkuk pada *non specific low back pain* di Kota Makassar.

Adapun skripsi penelitian ini telah penulis usahakan semaksimal dan tentunya dengan berbagai pihak, sehingga dapat memperlancar pembuatan skripsi penelitian ini. Untuk itu penulis tidak lupa menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan skripsi ini. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu A. Besse Ahsaniyah A.Hafid, S.Ft.,Physio.,M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Keperawatan, Universitas Hasanuddin, serta segenap dosen-dosen dan staf karyawan yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam proses perkuliahan maupun dalam penyelesaian skripsi.
2. Bapak Dr. H. Djohan Aras, S.Ft., Physio., M.Pd., M.Kes dan Ibu Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes selaku dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membagikan ilmu dan memberikan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Irianto, S.Ft., Physio.,M.Kes dan Ibu Rabia, S.Ft., M.Biomed selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya memberikan masukan dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini bisa lebih baik lagi.

4. Mamak, Ibu dan Bapak Mertua, Suami Tercinta Kushai Rani, Anak-anakku Sayang Fakhri Rizki dan Via Imelda Rani, Abang, Adik-adik dan semua keluarga besar tercinta yang telah mengirimkan do'a, memberikan nasihat dan dukungan moril maupun material untuk penulis
5. Teman-teman Physio B 2018 Pak Amin, Pak Yusuf, Heri, Ibu Masfufah, Fivi, Adik-adik Fisioterapi Angkatan 2018 Ulfa, Fani, Hep, Nurul, Haris, Fahri, Tirton, Angkatan 2017 Dion, Osi, Fauziah, Hamdiah, Agung, Ajnani, Baiq, Randi, Angkatan 2016 Puja, Gita, Tirta dan semua adik-adik fisioterapi yang tidak bisa di sebut namanya satu persatu yang telah banyak membantu, sebagai penyemangat dan setia menemani selama proses ini.
6. Sahabatku Kak Okta, Kak Nana, dan Teman-teman UPTD Puskesmas DTP Pante Raya yang senantiasa memberikan semangat dan motifasi kepada penulis.

Oleh karena itu, harapan penulis semoga skripsi yang diajukan ini dapat diterima dan diberikan kritikan, masukan yang mendukung sehingga penelitian penulis dapat berjalan dan bermanfaat. Semoga Allah Swt Senantiasa melimpahkan rahmatnya kepada penulis dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi penelitian ini, besar harapan dan do'a penulis agar kiranya skripsi ini dapat di terima.

Makassar, 27 Juni 2020

Jumiati

ABSTRAK

JUMIATI Perbedaan Pengaruh antara *William Flexion Exercise* dan *Bugnet Exercise* terhadap Perubahan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada *Non Specific Low Back pain* di Kota Makassar. (dibimbing oleh Djohan Aras dan Ita Rini)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara pemberian *William flexion exercise* dengan *Bugnet exercise* terhadap perubahan aktivitas fungsional membungkuk pada penderita *non specific LBP*.

Metode yang digunakan adalah metode *two group pretest-posttes design*. Populasi penelitian berjumlah 20 orang yang terbagi atas 10 orang kelompok *William flexion Exercise* dan 10 orang kelompok *Bugnet exercise*. Data yang dikumpulkan untuk mengetahui tingkat nyeri dan fungsional membungkuk dengan menggunakan skala *VAS* dan *Schober*.

Hasil analisis data menggunakan *uji Wilcoxon signed ranks test* untuk *William flextion exercises* diketahui nilai *asympt.sig*. *VAS* untuk nyeri diam $P= 0.004 < 0,05$, nyeri gerak $p=0.004$, nyeri tekan $p=0.004$ dan *Schober* $P= 0,004 < 0.05$ dengan demikian dapat di simpulkan ada perubahan kuantitas nyeri dan kualitas membungkuk. *Uji Wilcoxon Signed ranks test* untuk *Bugnet exercise* di ketahui nilai *asympt.sig* *VAS* untuk nyeri diam $p=0.004$, nyeri gerak $P= 0,004 < 0,05$, nyeri tekan $p=0,003 < 0,05$ dan *Schober* $P= 0,004 < 0,05$ dapat disimpulkan adanya perubahan kuantitas nyeri dan kualitas membungkuk. Hasil *uji data Manny-Whitney* nilai *asympt.sig*. *VAS* $p=0.005 < 0.05$ dan *Schober* $P= 0,006 < 0,05$ maka bisa kita simpulkan ada perbedaan pengaruh antara *Williem flexion exercise* dan *Bugnet exercise* terhadap perubahan kuantitas nyeri dan kualitas fungsional membungkuk. Berdasarkan hasil analisis di atas dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *William flexition exercise* lebih baik dari *Bugnet exercise* terhadap perubahan aktivitas fungsional membungkuk pada *non specific Low Back Pain* di Kota Makassar.

Kata Kunci: *William Flexion Exercise, Bugnet Exercise, Low Back Pain, Skala VAS, Scuber.*

ABSTRACT

JUMIATI *Difference between the Effect of William Flexion Exercise and Bugnet Exercise on Changing Functional Activity of Bending in Non-Specific Low Back Pain in Makassar City. (guided by Djohan Aras and Ita Rini)*

This study aims to determine the difference in effect between the administration of William flexion exercise with Bugnet exercise on changes in bending functional activity in patients with non-specific LBP.

The results of data analysis using the Wilcoxon signed ranks test for William flexion exercise, the value of asympt.sig is known. VAS for silent pain $P = 0.004 < 0.05$, motion pain $p = 0.004$, tenderness $p = 0.004$ and Schober $P = 0.004 < 0.05$, thus it can be concluded that there is a change in pain quantity and quality. The Wilcoxon Signed ranks test for Bugnet training shows the asympt.sig VAS value for silent pain $p = 0.004$, movement pain $P = 0.004 < 0.05$, tenderness $p = 0.003 < 0.05$ and Schober $P = 0.004 < 0.05$ Can set aside from change quantity and quality. The results of the Manny-Whitney data test are the value of asympt.sig. VAS $p = 0.005 < 0.05$ and Schober $P = 0.006 < 0.05$, so we can conclude that there is an influence between William flexion exercise and Bugnet exercise on changes in pain quantity and functional quality. Based on the results of the above analysis, it can be argued that William's flexion exercise is better than Bugnet's functional activity on non-specific Low Back Pain in Makassar City.

Keyword : *William Flexion Exercise, Bugnet Exercise, Low Back Pain, VAS Scale, Schober.*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
<i>A. Latar Belakang Masalah.....</i>	<i>1</i>
<i>B. Rumusan Masalah.....</i>	<i>4</i>
<i>C. Tujuan Penelitian</i>	<i>4</i>
1. Tujuan Umum.....	4
2. Tujuan Khusus.....	4
<i>D. Manfaat Penelitian.....</i>	<i>5</i>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
<i>A. Biomekanik pada Regio Lumbal.....</i>	<i>6</i>
<i>B. Low Back Pain.....</i>	<i>18</i>
1. <i>Depenisi LBP</i>	<i>18</i>
2. <i>Klasifikasi LBP.....</i>	<i>19</i>
3. <i>Etiologi Non Spesifik LBP.....</i>	<i>19</i>
4. <i>Faktor-faktor yang mempengaruhi LBP.....</i>	<i>20</i>
<i>C. William Flexion Exercise</i>	<i>23</i>
<i>D. Bugnet Exercise</i>	<i>25</i>

E. Pengaruh Antara <i>William Flexi Exercise</i> dengan <i>Bugner Exercise</i> Terhadap Aktifitas Fungsional Membungkuk.....	26
1. <i>William Flexion Exercise</i>	26
2. <i>Bugnet Exercise</i>	28
F. Kerangka Teori	31
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....	32
A. Kerangka Konsep	32
B. Hipotesis.....	33
BAB IV METODE PENELITIAN.....	34
A. Rancangan Penelitian	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Populasi dan Sampel Penelitian	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Hasil Penelitian	42
1. <i>Analisis Univariat</i>	42
a. <i>Karakteristik Responden</i>	43
b. <i>Distribusi Sampel Berdasarkan VAS</i>	44
c. <i>Distribusi Sampel berdasarkan Schober</i>	46
2. <i>Analisis Bivariat</i>	48
a. Pengaruh Antara <i>William Flexion Exercise</i> dan <i>Bugnet Exercise Menggunakan VAS</i>	48
b. Pengaruh Antara <i>William Flexion Exercise</i> dan <i>Bugnet Exercise Menggunakan Shcober</i>	51
B. Pembahasan.....	53
C. Keterbatasan Penelitian	62

BAB VI PENUTUP.....	63
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 Bidang Gerak Utama dan Sumbu Tubuh dalam Posisi Anatomi	7
Gambar 2.2 Tipe Gerakan Sendi	8
Gambar 3.2 Gambaran Mekanik Sendi Panggul Kanan	9
Gambar 4.2 Rata-rata ROM Maksimal <i>Flexion</i> dan <i>Ekstensi</i>	10
Gambar 5.2 Rata-rata ROM Maksimal <i>Abduksi</i> dan <i>Adduksi Femur</i>	11
Gambar 6.2 Rata-rata ROM Maksimal <i>Rotasi Internal</i> dan <i>Eksternal</i> Femur	12
Gambar 7.2 <i>Ritme Lumbopelvis</i> A. <i>Ipsidireksional</i> , B. <i>Kontradireksional</i>	15
Gambar 8.2 Rata-rata ROM Maksimal <i>Anterior</i> dan <i>Posterior Pelvic Tilt</i>	15
Gambar 9.2 Rata-rata ROM Maksimal <i>Abduksi</i> dan <i>Adduksi</i> Panggul	16
Gambar 10.2 Rata-rata ROM Maksimal <i>Rotasi Internal</i> dan <i>Eksternal</i> Panggul	17
Gambar 12.2 Kerangka Teori.....	32
Gambar 13.3 Kerangka Konsep.....	33
Gambar 14.4 Alur Penelitian.....	36
gambar 15.4 <i>Schober Test</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1.4	<i>Scala Visual Analogue Scale</i>	37
Tabel 5.2	Distribusi Sampel Berdasarkan Kelompok Usia dan Jenis Kelamin pada Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP</i>	42
Tabel 5.3	Distribusi Sampel Berdasarkan <i>VAS Pre</i> dan <i>Post Tes William Flexion Exercise</i> Perubahan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP</i>	43
Tabel 5.4	Distribusi Sampel Berdasarkan <i>Vas Pre</i> dan <i>Post Tes Bugnet Exercise</i> Perubahan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP</i>	44
Tabel 5.5	Distribusi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP William Flexion Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>VAS</i>	45
Tabel 5.6	Distribusi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>VAS</i>	45
Tabel 5.7	Distribusi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP William Flexion Exercise</i> Menggunakan <i>Schober</i>	46
Tabel 5.8	Distribusi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Menggunakan <i>Schober</i>	46
Tabel 5.9	Distribusi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP William Flexion Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>Schober</i>	47

Tabel 5.10	Distribusi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>Schober</i>	48
<u>Tabel 5.11</u>	Uji Pengaruh <i>William Flexion Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>VAS</i>	49
<u>Tabel 5.12</u>	Uji Pengaruh <i>Bugnet Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>VAS</i>	49
<u>Tabel 5.13</u>	Uji Perbedaan <i>William Flexion Exercise</i> dan <i>Bugnet Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>VAS</i>	50
<u>Tabel 5.14</u>	Uji Perbedaan Pengaruh <i>William Flexion Exercise</i> dan <i>Bugnet Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>VAS</i> .	51
<u>Tabel 5.15</u>	Uji Pengaruh <i>William Flexion Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>Schober</i>	51
<u>Tabel 5.16</u>	Uji Pengaruh <i>Bugnet Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>Schober</i>	52
<u>Tabel 5.17</u>	Uji Perbedaan <i>William Flexion Exercise</i> dan <i>Bugnet Exercise</i> Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada <i>Non Specific LBP Bugnet Exercise</i> Uji Normalitas Menggunakan <i>Schober</i>	52

Tabel 5.18 Uji Perbedaan *William Flexion Exercise* dan *Bugnet Exercise*

Berdasarkan Aktivitas Fungsional Membungkuk pada *Non Specific*

LBP Bugnet Exercise Uji Normalitas Menggunakan *Schober*..... 53

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Informed Consent</i>	68
2. Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden	69
3. Format <i>Schober</i>	70
4. Formulir <i>Schober</i>	71
5. Surat Observasi Lapangan.....	72
6. Permintaan Izin Penelitian	73
7. Surat Izin Penelitian.....	74
8. Output Hasil	75
9. Surat Pernyataan.....	83
10. Dokumentasi	84
11. Riwayat Hidup Peneliti	85

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Singkatan	Arti dan Keterangan
LBP	<i>Low Back Pain</i>
EMA	<i>Exponential Moving Average</i>
IMT	Indeks Massa Tubuh
WHO	<i>World Health Organization</i>
VAS	<i>Visual Analogue Scale</i>
EPP	<i>End Plate Potential</i>
ATP	<i>Adenosina Trifosfat</i>
ADP	<i>Adenosin Difosfat</i>
O	<i>Oxygen</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Sciences</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Cailiet 2005, Setiap individu tidak terlepas dari aktivitas atau pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Sebagian aktivitas dan pekerjaan tersebut membutuhkan energi dan kekuatan otot yang cukup besar sehingga dapat menimbulkan berbagai macam keluhan, salah satunya adalah *Low Back Pain (LBP)*. *Non specific* berupa ketegangan, nyeri dan / atau kekakuan di daerah punggung bawah yang tidak mungkin untuk mengidentifikasi penyebab *specific* dari rasa sakit. Beberapa struktur di belakang, termasuk sendi, diskus dan *connective tissue* (Awal, M. *et al.*, 2018).

Prevalensi kejadian *LBP* di dunia setiap tahunnya sangat bervariasi dengan angka mencapai 15-45%. Menurut WHO (2013) menunjukkan bahwa 33% penduduk di negara berkembang nyeri persisten. Di Inggris sekitar 17,3 juta orang pernah mengalami *LBP* dan dari jumlah tersebut sekitar 1,1 juta orang mengalami kelumpuhan yang diakibatkan oleh *LBP*. Dua puluh persen orang dewasa Amerika dilaporkan mengalami *LBP* setidaknya satu hari dalam durasi tiga bulan (Harahap, P. S. *et al.*, 2018). Data epidemiologi nasional mengenai *LBP* di Indonesia belum ada, karena ini merupakan gejala dan bukan suatu diagnosa, namun diperkirakan 40% penduduk pulau Jawa Tengah berusia diatas 65 tahun pernah menderita *LBP*, prevalensi pada laki-laki 18,2% dan pada wanita 13,6%. Di Makassar sendiri belum ada data mengenai *LBP* ini secara umum namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa keluhan *LBP* ini termasuk keluhan terbanyak di rumah sakit khususnya poli saraf rawat jalan

(Sompa, A. W. *et al.*, 2020). Rumah Sakit DR Tadjuddin Chalid Makassar dimana prevalensi penderita *LBP* sebanyak 227 orang dengan perbandingan laki-laki sebanyak 61 orang dan perempuan sebanyak 166 orang (Data primer Rs DR Tadjuddin Chalid, 2019). Prevalensi *LBP* bervariasi antara 7,6% sampai 37% masalah *LBP* pada pekerja umumnya di mulai pada usia dewasa muda dengan puncak *prevalensi* pada kelompok usia 45-60 tahun. Beberapa factor resiko yang berpotensi menyebabkan terjadinya *LBP* antara lain usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, pekerjaan, merokok, angkat beban yang berat berulang-ulang, membungkuk, duduk lama, sikap kerja, faktor psikologis dan masa kerja (Raya, R. I. *et al.*, 2019). Menurut Arad dkk 1986 di rumah sakit RNH mendapatkan 87 % *insidensi LBP* pada 1.033 perawat. Faktor fisik, seperti posisi janggal, manual handling, sering membungkuk dan memutar serta gerakan mendorong kedepan merupakan faktor resiko yang dapat mempengaruhi tingginya prevalensi *LBP* tersebut. Pada umumnya banyak pekerja atau pada ibu rumah tangga yang mengalami *non specific LBP* dikarenakan ibu rumah tangga atau pekerja lainnya melakukan berbagai macam gerakan dalam bekerja yang melibatkan gerakan tangan berulang-ulang, membungkuk, berlutut, dan berjongkok. Postur dan gerakan ini yang dikaitkan dengan nyeri *non specific LBP* (Kurniawidjaja, L. M. *et al.*, 2013).

William flexion exercise adalah *exercise therapy* diperkenalkan oleh Dr. Paul Williem pada tahun 1937. *William flexion exercise* merupakan terapi latihan atau latihan fisik yang digunakan fisioterapi untuk mempertahankan dan mengembalikan kesehatan fisik serta untuk menjaga sendi dan otot agar tetap bergerak. Dengan pemberian *william flexion exercise* dapat mengurangi

LBP, *william flexion exercise* merupakan bentuk latihan fisik untuk mengurangi penekanan pada elemen posterior tulang belakang dan latihan ini dapat menjaga keseimbangan yang tepat antara kelompok otot *fleksor* dan *ektensor postural* (Ismaningsih. *et al.*, 2019).

Untuk peningkatan fungsional membungkuk perlu di berikan terapi latihan *bugnet exercise* yang bertujuan untuk memelihara dan meningkatkan kualitas postur tubuh dan gerakan tubuh, mengoreksi tubuh yang mengalami kelainan serta memelihara dan meningkatkan kekuatan otot, kemampuan fisik dan postur sehingga tidak mudah lelah melalui perbaikan sirkulasi darah dan pernapasan (Rosnani, A. 2017).

Dalam pemberian terapi latihan *williem flexion exercise* dan *bugnet exercise* sangat berkaitan erat karena dengan pemberian latihan ini sangat membantu penderita *LBP* terutama bisa mengurangi rasa nyeri dan juga bisa menjaga keseimbangan selain itu bisa juga memperkuat otot-otot trunk, memperbaiki postur.

Alasan peneliti memilih metode *william flexion exercise* adalah untuk mengetahui masalah *musculoskeletal* yang terjadi di daerah punggung bawah. Latihan ini dirancang untuk mengurangi nyeri pada *LBP* dengan menguatkan otot-otot yang *memflexikan lumbo sakral spine*, terutama pada *otot-otot abdominal* dan *otot gluteus maximus* serta juga kelompok *extensor* punggung bawah. Untuk memperbaiki aktivitas *fungsional* membungkuk yang bisa mempengaruhi dalam pekerjaan dan kehidupan sehari-hari (Ismaningsih. *et al.*, 2019).

Pada metode *bugnet exercise* untuk menstabilkan otot-otot trunk dan juga bisa memperkuat otot-otot yang mendukung dan meningkatkan postur tulang belakang. Dengan pemberian latihan *bugnet* dapat menurunkan aktualitas nyeri pasien pada *LBP* (Suharto et al., 2018).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditemukan permasalahan penelitian ini, yaitu : apakah ada perbedaan pengaruh antara pemberian *william flexion exercise* dengan *bugnet exercise* terhadap perubahan aktivitas fungsional membungkuk pada penderita *non specific LBP*.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuinya perbedaan pengaruh antara pemberian *william flexion exercise* dengan *bugnet exercise* terhadap perubahan aktivitas fungsional membungkuk pada penderita *non specific LBP*.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuinya distribusi perubahan kuantitas nyeri dan aktivitas fungsional membungkuk antara sebelum dan sesudah pemberian *william flexion exercise* pada penderita *non specific LBP*.
- b. Diketuinya distribusi perubahan kuantitas nyeri dan aktivitas fungsional membungkuk dengan pemberian *bugnet exercise* pada penderita *non specific LBP*.
- c. Diketuinya distribusi Perbedaan pengaruh antara *william flexion exercise* dengan *bugnet exercise* terhadap perubahan aktivitas fungsional membungkuk pada penderita *non specific LBP*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Peneliti

- a. Membagi wawasan pengetahuan dan pengalaman dalam pengembangan diri di dunia kesehatan.
- b. Sebagai sumber referensi, sumber acuan, dan bahan perbandingan bagi peneliti lanjutan.

2. Manfaat Bagi Siswa

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menambah wawasan mengenai bagaimana metode *william flexion exercise* dan metode *bugnet exercise* pada aktivitas fungsional membukuk pada penderita *non spesifik LBP*, sehingga mahasiswa ada peningkatan dalam pemberian exercise kepada penderita *non spesific LBP*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

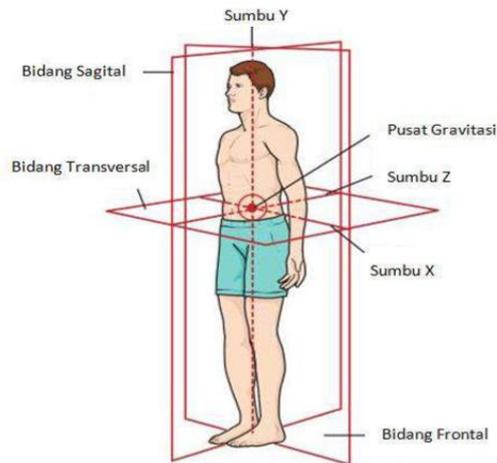
A. Biomekanik Pada *Regio Lumbal*

Biomekanik adalah ilmu yang mempelajari gerakan pada makhluk hidup, dimana dalam biomekanik hanya mempelajari gerakan pada manusia. Dengan demikian, pengertian biomekanik secara umum/luas adalah ilmu yang mempelajari gerakan pada manusia, yang dipengaruhi oleh sistem anatomi, fisiologi, psikologis, mekanis dan sosiokultural. Sedangkan pengertian biomekanik secara sempit adalah ilmu yang mempelajari gerakan pada manusia. Adapun pengertian biomekanik secara ilmiah adalah ilmu yang mempelajari cara menentukan gaya, perubahan dan beban mekanik pada otot, tulang dan sendi dari tubuh manusia (Ernanalalia 2016).

Menurut (Abdurachman et al., 2016) ada beberapa istilah dasar yang perlu diketahui untuk memahami gerakan manusia.

1. Bidang Gerak dan Sumbu

Gerak tubuh bergerak dalam bidang gerak di sekitar sumbu gerak. Tubuh manusia bergerak dalam tiga bidang gerak yang disebut sebagai bidang gerak utama. Tiga sumbu memutar di sekitar bidang gerak yang dalam fisika disebut sumbu x, y, dan z. Sumbu x atau *mediallateral axis* berjalan sisi ke sisi dalam bidang *frontal*; sumbu y atau *vertical axis* berjalan dari atas ke bawah atau *superior-inferior* dalam bidang *transversal*, dan sumbu z atau *anterior-posterior axis* berjalan dari depan ke belakang dalam bidang *sagittal* (Gambar 1.1).



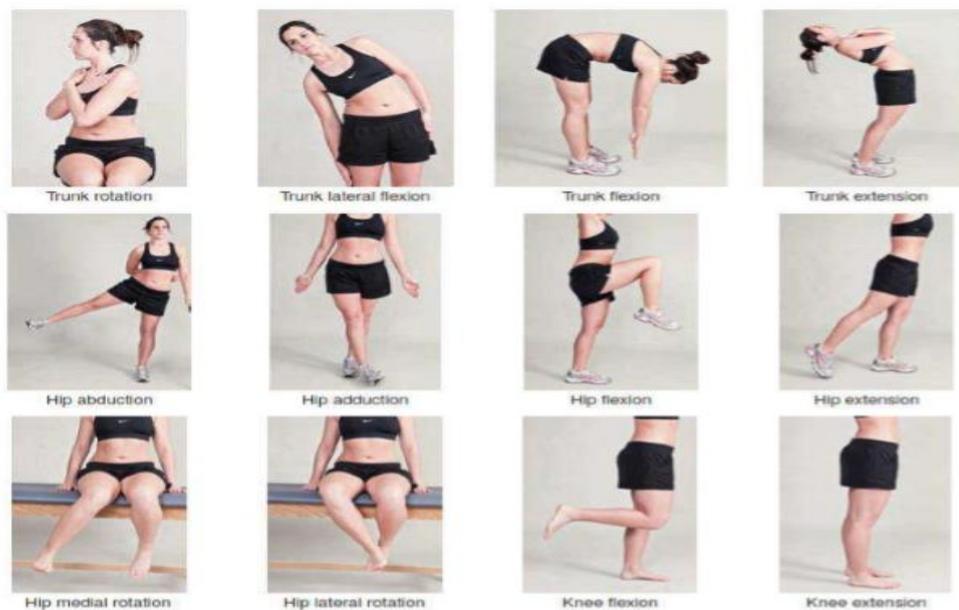
Gambar 1.1 Bidang Gerak Utama dan Sumbu Tubuh dalam Posisi Anatomi
Sumber : (Abdurachman et al., 2016)

Bidang frontal juga dikenal sebagai *bidang koronal (bidang XY)*, karena sejajar dengan tulang *frontal* sepanjang *sutura koronaria kranium*. Bidang ini membagi tubuh menjadi bagian depan dan belakang. Berputar di sekitar sumbu yang tegak lurus yaitu sumbu *anterior-posterior*.

- a. *Bidang sagittal (Bidang YZ)* adalah bidang yang sejajar dengan *sutura sagittalis kranium* yang membagi tubuh menjadi sisi kanan dan kiri. Contoh paling jelas dari gerakan sendi terjadi pada bidang *sagittal* adalah *fleksi-ekstensi* (leher, badan, siku dan banyak lainnya) dan *dorsofleksi-plantarfleksi* pergelangan kaki.
- b. *Bidang horizontal* atau *transversal (Bidang XZ)* adalah bidang yang sejajar dengan *horison* dan lantai. Bidang ini membagi tubuh menjadi bagian atas dan bawah. *Rotasi* terjadi pada bidang *longitudinal* atau sumbu *y*. Seperti sumbu lainnya relatif terhadap bidang gerak mereka, sumbu ini terletak tegak lurus terhadap bidang *transversal* di arah *cephalocaudal* dan disebut dalam fisika sebagai sumbu *y* dan dalam *kinesiologi* sebagai sumbu *superior-inferior*, sumbu *vertikal*, atau sumbu *longitudinal*.

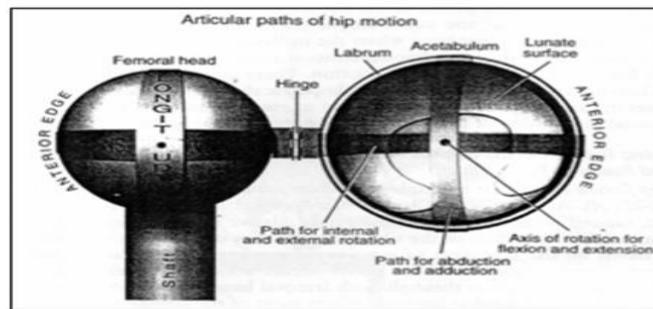
1. Gerakan Tubuh

Sendi adalah *artikulasi* antara dua tulang dan diberi nama mengikuti *konvensi* yang sangat sederhana. Penamaan sendi dengan menggunakan nama dari dua tulang yang membentuk sendi, biasanya dengan diawali dengan nama tulang *proksimal*. Misalnya, *artikulasi* di pergelangan tangan antara tulang *radius distal* dan tulang *carpal proksimal* diberi nama *radiocarpal joint*. *Terminologi deskriptif direksional* digunakan untuk menggambarkan tipe gerakan antara dua sendi.



Gambar 2.2 Tipe Gerakan Sendi
 Sumber : (Abdurachman et al., 2016)

Biomekanika sendi panggul didasarkan pada prinsip dasar *convex-on-concave* atau *concave-on-convex*. Macam-macam gerakan tulang pada sendi panggul dapat terjadi pada tiga bidang, antara lain *fleksi* dan *ekstensi* pada bidang *sagittal*, *abduksi* dan *adduksi* pada bidang *frontal*, serta *rotasi internal* dan *eksternal* pada bidang *horisontal*. Masing-masing bidang gerak memiliki *sumbu rotasi* yang *specific*, misalnya *sumbu longitudinal* atau *vertikal* (panggul dalam posisi anatomis) untuk *rotasi internal-eksternal*



Gambar 3.2 Gambaran Mekanik Sendi Panggul Kanan

Sumber : (Muqsith, 2017)

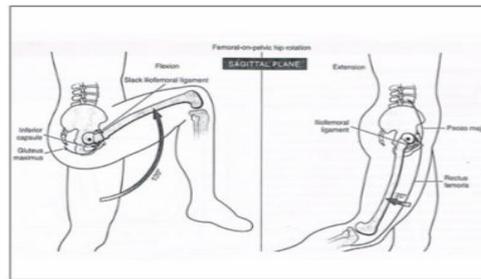
Memperlihatkan *visualisasi* bagian-bagian gerakan sendi. Gerakan *abduksi* dan *adduksi* terjadi di sepanjang diameter *longitudinal* pada permukaan sendi. Dengan panggul *ekstensi*, gerakan *rotasi internal* dan *eksternal* terjadi di sepanjang diameter *transversal* dari permukaan sendi. Gerakan *fleksi* dan *ekstensi* terjadi sebagai perputaran antara *caput ossis femoris* dengan *facies lunata* dari *acetabulum* yang sumbunya berjalan melintasi *caput ossis femoris*.

Terdapat dua istilah untuk mendeskripsikan *kinematika* pada sendi panggul, yaitu:

a. Femoral-on-Pelvic Hip Kinematics

1. Gerakan Femur pada Bidang Sagital (*Fleksi-Ekstensi Femur*)

Fleksi dan *ekstensi femur* terhadap panggul yang diam pada bidang *sagittal* diperlihatkan pada gambar 4.2. Dengan lutut dalam posisi *fleksi*, rata-rata jangkauan gerakan atau *range of movements (ROM) fleksi femur* pada sendi panggul sekitar 120° . *Fleksi* maksimal digunakan misalnya untuk melakukan pekerjaan seperti berjongkok atau mengikat tali sepatu. *fleksi* maksimal dari sendi panggul mengendurkan tiga *ligamenta capsularis* utama namun meregangkan *capsula inferior* dan otot-otot seperti *gluteus maximus*.



**Gambar 4.2 Rata-rata ROM Maksimal
Flexion dan Ekstensi**
Sumber : (Muqsith, 2017)

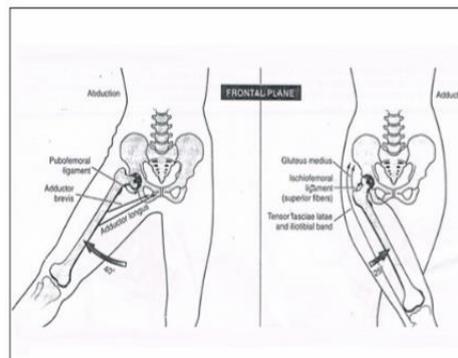
Rata-rata *ROM ekstensi femur* pada sendi panggul sekitar 20° dari posisi netral. *Ekstensi* penuh dari *femur* meningkatkan tegangan pasif pada *ligamenta capsularis*, terutama *ligamentum iliofemorale* dan otot-otot *flexor* panggul. Dengan lutut dalam posisi *fleksi* penuh ketika terjadi *ekstensi femur*, tegangan pasif dari *musculus rectus femoris* yang teregang dapat mengurangi *ROM ekstensi femur* tidak jauh dari posisi *netral*.

Fleksi femur pada sendi panggul ini dilakukan bersama-sama oleh otot-otot *flexor* panggul dan otot-otot *abdomen*. Contohnya, bila melakukan *fleksi femur unilateral* pada sendi panggul dengan posisi terlentang (*unilateral straight-leg-raise*), kontraksi yang hanya berasal dari otot-otot *flexor* panggul saja akan menyebabkan panggul miring ke anterior (*anterior pelvic tilt*) dan peningkatan *lordosis vertebra lumbalis*, sehingga membutuhkan lebih banyak tenaga untuk *memfleksikan femur* dan *flexion femur* menjadi tidak efisien. Namun dengan adanya aksi dari otot-otot *abdomen* (seperti *musculus rectus abdominis*), panggul dapat distabilkan dan miringnya panggul ke anterior akibat tarikan ke inferior dari otot *flexor* panggul dapat dicegah, sehingga *flexion femur* pada sendi panggul dapat dilakukan.

Ekstensi femur pada sendi panggul dilakukan oleh *musculus gluteus maximus*, otot-otot *hamstring* dan serat-serat *posterior* dari *musculus adductor magnus*. Otot-otot *adduktor* panggul memiliki aksi ganda yaitu dapat memperkuat *ekstensi femur* maupun *flexion femur* pada sendi panggul.

2. Gerakan *Femur* pada Bidang *Frontal* (*Abduksi-Adduksi Femur*)

Abduksi dan *adduksi femur* terhadap panggul yang diam pada bidang *frontal* diperlihatkan pada gambar 5.2. *ROM abduksi* panggul rata-rata sekitar 40° , sedangkan *ROM adduksi* panggul rata-rata sekitar 25° . *Abduksi* penuh dibatasi terutama oleh *ligamentum pubofemorale* dan otot-otot *adductores*, sedangkan *adduksi* penuh dibatasi oleh tegangan *pasif* dari otot-otot *abductores panggul*, *tractus iliotibialis*, serat-serat bagian *superior* dari *ligamentum ischiofemorale*, dan *interferensi* dari tungkai *kontralateralnya*.



**Gambar 5. 2 Rata-rata ROM Maksimal
Abduksi dan Adduksi Femur**

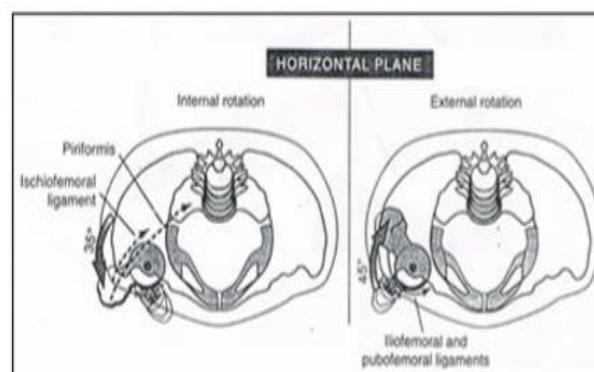
Sumber:(Muqsith, 2017)

Abduksi femur pada sendi panggul dilakukan oleh otot-otot *abduktor* panggul, antara lain *gluteus medius*, *gluteus minimus*, dan *tensor fascia latae* (*abduktor primer*), serta *piriformis* dan *sartorius* (*abduktor sekunder*). *Adduksi femur* pada sendi panggul dilakukan oleh

otot-otot *adduktor* panggul, antara lain *pectineus*, *adductor longus*, *gracilis*, *adductor brevis*, dan *adductor magnus* (*adduktor primer*), serta *biceps femoris caput longum*, *gluteus maximus*, dan *quadratus femoris* (*adduktor sekunder*).

3. Gerakan *Femur* pada Bidang *Horisontal* (*Rotasi Internal dan Rotasi Eksternal Femur*)

Rotasi internal dan *rotasi eksternal* dari *femur* terhadap panggul yang diam diperlihatkan pada gambar 6.2. Besarnya jarak *rotasi internal* dan *eksternal femur* sangat bervariasi antar *subyek*. Rata-rata *ROM rotasi internal femur* sekitar 35° . Dengan posisi *ekstensi* sendi panggul, *rotasi internal femur* secara maksimal dapat memperpanjang otot-otot *rotator eksternal* seperti *musculus piriformis*, dan sebagian dari *ligamentum ischiofemorale*. Panggul yang berada dalam posisi *ekstensi* memiliki *ROM* rata-rata untuk *rotasi eksternal* sekitar 45° . Beberapa keadaan yang dapat membatasi gerakan *rotasi external* antara lain tegangan yang sangat besar pada *fasciculus lateralis* dari *ligamentum iliofemorale* dan pada otot-otot *rotator internal*.



Gambar 6.2 Rata-rata ROM Maksimal Rotasi Internal dan Eksternal Femur

Sumber: (Muqsith, 2017)

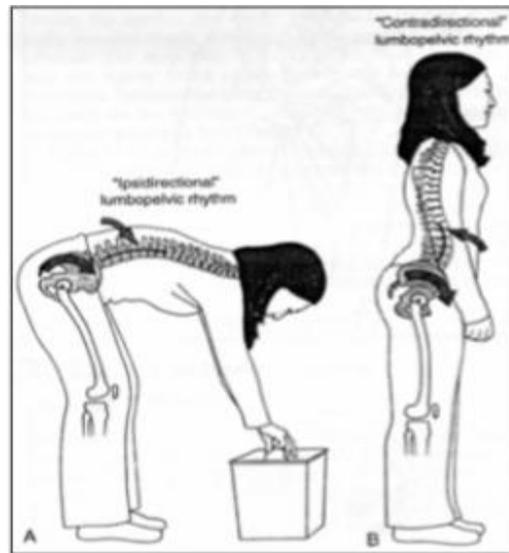
Secara *teoritis*, tidak ada otot yang berperan sebagai *rotator internal* utama, karena tidak ada otot yang posisinya tepat pada ataupun mendekati bidang *horisontal*. Namun, gerakan *rotasi internal* dapat dilakukan oleh otot-otot seperti serat-serat *anterior* dari *musculus gluteus minimus* dan *medius*, *musculus tensor fascia lata*, *musculus adductor longus*, *musculus adductor brevis* dan *musculus pectineus* sebagai otot-otot *rotator internal sekunder*.

b. Pelvic-on-Femoral Hip Kinematics

1. Ritme Lumbopelvis

Gerakan dari panggul melalui *caput femoris* secara khusus dapat merubah *konfigurasi* dari *vertebra lumbalis* karena ujung *kaudal* dari *vertebrae* melekat kuat pada sendi *sacroiliaca*. Hubungan kinematik ini dinamakan *ritme lumbopelvis*. Konsep dari kinematika *ritme lumbopelvis* tidak hanya dapat digunakan untuk gerakan *rotasi* panggul pada bidang *sagital* saja, namun juga dapat diaplikasikan pada gerakan bidang *frontal* dan *horisontal*. Terdapat dua tipe yang kontras dari *ritme lumbopelvis* yang digunakan pada gerakan *fleksi* panggul terhadap *femur* yang diam, antara lain (Gambar 7.2):

- a. *Ritme lumbopelvis ipsidireksional*, di mana panggul dan *vertebra lumbalis* berotasi dengan arah yang sama.
- b. *Ritme lumbopelvis kontradireksional*, di mana panggul berotasi pada suatu arah sedangkan *vertebra lumbalis* berotasi pada arah yang berlawanan.

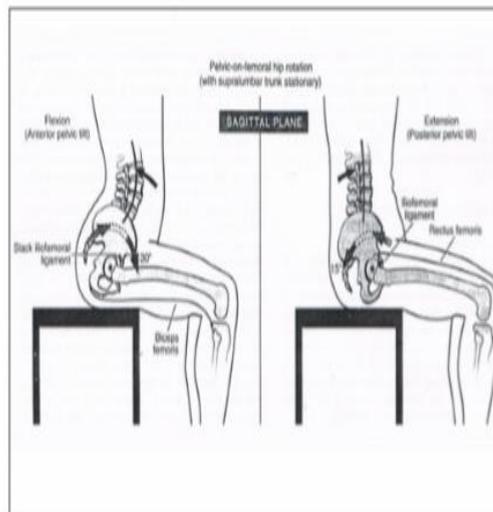


Gambar 7.2 Ritme Lumbopelvis
A. Ipsidireksional, B. Kontradireksional
 Sumber: (Muqsith, 2017)

2. Gerakan Panggul pada Bidang *Sagittal* (*Anterior* dan *Posterior Pelvic Tilt*)

Fleksi panggul artinya memiringkan panggul ke *anterior* (*anterior pelvic tilt*), sedangkan *ekstensi* panggul artinya memiringkan panggul ke *posterior* (*posterior pelvic tilt*). Kemiringan panggul tersebut berupa busur yang pendek, merupakan gerakan panggul pada bidang *sagittal relatif* terhadap *femur* yang diam, diperlihatkan pada gambar 8.2. Arah kemiringan panggul didasarkan pada arah *rotasi* satu titik pada *crista iliaca*.

Pada gambar 8.2, panggul dapat melakukan *ekstensi* sekitar 10-20° dari posisi 90° ketika duduk melalui gerakan miringnya panggul ke *posterior*. Gerakan tersebut meningkatkan panjang dan tegangan *ligamentum iliofemorale* dan otot *rectus femoris*. Ketika panggul miring ke *posterior*, *vertebra lumbalis* menjadi *fleksi* atau lurus, sehingga mengurangi *lordosis lumbalis*.



**Gambar 8.2 Rata - rata ROM Maksimal
Anterior dan Posterior Pelvic Tilt**
Sumber: (Muqsith, 2017)

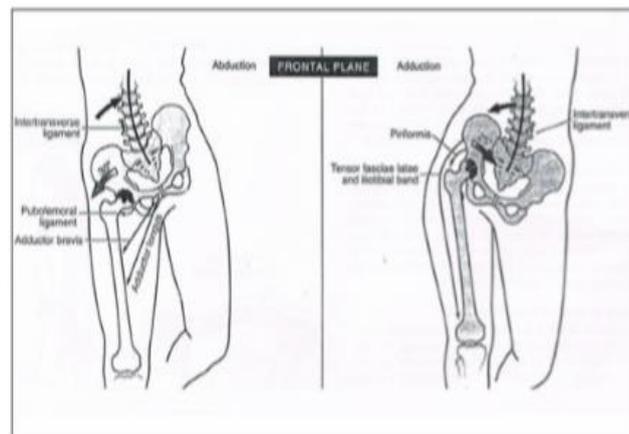
Anterior pelvic tilt dilakukan oleh kelompok otot-otot *fleksor* panggul (misalnya *iliopsoas* dan *sartorius*) dan otot-otot ekstensor punggung bagian bawah (seperti *erector spinae*). Dengan *femur* yang diam, *kontraksi* dari otot-otot *fleksor* panggul *merotasikan* panggul terhadap sumbu *medial-lateral* yang melalui kedua panggul. Sebaliknya, otot-otot *ekstensor* panggul berperan dalam gerakan *posterior pelvis tilt*. Selain peran otot-otot *ekstensor* panggul, dalam gerakan ini juga berperan otot-otot *abdomen* seperti *rectus abdominis* dan *obliquus externus abdominis*.

3. Gerakan Panggul pada Bidang *Frontal* (*Abduksi-Adduksi* Panggul)

Abduksi dari panggul penyangga terjadi dengan gerakan meninggikan *crista iliaca* pada sisi panggul yang bukan penyangga, dan sebagai konsekuensinya terjadi kecembungan ringan ke arah *lateral* dari *vertebra lumbalis* pada sisi panggul yang *abduksi*. *Abduksi* panggul

pelvic-on-femoral maksimal sekitar 30° karena mendapat tahanan alami dari melengkungnya *vertebra lumbalis* ke arah *lateral*, juga dari kekakuan otot-otot *adduktor* panggul dan *ligamentum pubofemorale*.

Peran otot-otot *abduktor* panggul sangat penting untuk menjaga *stabilitas* bidang *frontal* ketika berjalan, pada saat *fase* di mana tumpuan berada pada satu tungkai, dan tungkai lainnya beranjak dari tempat pijakan untuk mulai berayun. Pada fase ini, tanpa kontraksi dari otot-otot *abduktor*, panggul dan trunkus mungkin akan “jatuh” dan tidak terkontrol ke arah sisi tungkai yang sedang berayun.



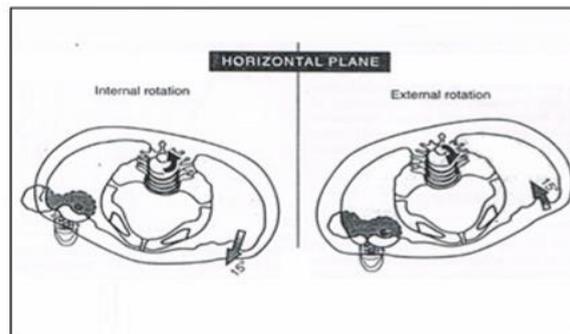
**Gambar 9.2 Rata-rata ROM Maksimal
Abduksi dan Adduksi Panggul**

Sumber: (Muqsith, 2017)

Adduksi pada panggul penyangga terjadi dengan merendahkan / menurunkan *crista iliaca* dari sisi panggul yang bukan penyangga. Gerakan ini menyebabkan sedikit kecekungan pada *vertebra lumbalis* ke arah *lateral* pada sisi panggul yang *beradduksi*. Gerakan ini dibatasi oleh keadaan *vertebra lumbalis* yang *hipomobil*, berkurangnya *ekstensibilitas* pada *traktus iliotibialis* dan otot-otot *abductor* panggul, sehingga *ROM* maksimal sekitar 25° .

4. Gerakan Panggul pada Bidang *Horisontal* (*Rotasi Internalrotasi Eksternal Panggul*)

Gerakan panggul terhadap *femur* yang diam pada bidang *horisontal* memiliki sumbu *rotasi* yang posisinya *longitudinal* (Gambar 10.2). *Rotasi internal* dari panggul penyangga terjadi ketika *crista iliaca* pada sisi panggul yang bukan penyangga berputar ke arah depan pada bidang *horisontal*. Selama *rotasi eksternal*, kebalikannya, *crista iliaca* pada sisi panggul yang bukan penyangga berputar ke arah belakang pada bidang *horisontal*.



**Gambar 10.2 Rata-rata ROM Maksimal
Rotasi Internal dan Eksternal Panggul**
Sumber: (Muqsith, 2017)

Sebagai konsekuensi dari berputarnya panggul terhadap trunkus yang diam, maka vertebra lumbalis juga harus berotasi ke arah yang berlawanan dengan rotasi panggul. Adanya sejumlah kecil rotasi axial yang secara normal terjadi pada vertebra lumbalis dapat membatasi rotasi penuh dari panggul penyangga pada bidang horisontal secara signifikan.

Kajian gerak makhluk hidup dilakukan dengan menerapkan teori-teori dan hukum-hukum tentang gerak. Hukum yang digunakan dalam analisis ini adalah hukum-hukum *Newton*. Berkaitan dengan adanya

gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut maka analisis dilakukan menggunakan hukum *Newton III* tentang aksi reaksi gaya dimana jika suatu gaya dikenakan pada suatu benda maka benda tersebut akan memberikan reaksi yang sama besar tetapi arahnya berlawanan. Hukum-hukum ini sering digunakan dalam analisis gaya dan gerak. (Finahari and Rubiono 2018)

Dalam *perspektif biomekanika*, tubuh diobservasi sebagai batang penghubung pada sendi. Sendi-sendi dan geraknya menjadi dasar analisa (Finahari and Rubiono 2018).

B. Low Back Pain

1. Defenisi LBP

LBP adalah perasaan nyeri diantara sudut *kosta* sampai daerah bokong yang dapat menjalar sampai ke kedua kaki (Casazza, 2012). Menurut Kravitz dan Andres (2010) dalam penelitian Septi (2010), istilah *LBP* digambarkan sebagai bentuk rasa nyeri yang dirasakan pada area *lumbosakral* dari tulang belakang yang meliputi cakupan dari *vertebra lumbalis* pertama hingga *vertebra sakralis* pertama. Ini merupakan area *spinalis* dimana *kurva lordotik* terbentuk. Bagian yang paling sering terserang adalah segmen *lumbalis* keempat dan kelima (Basri. *et al.*, 2018).

LBP didefinisikan sebagai rasa nyeri atau rasa tidak nyaman pada punggung atau bagian bawah punggung antara tulang iga kedua belas dan lipatan gluteal, dengan atau tanpa penyebaran pada satu atau dua kaki, bertahan selama satu hari atau lebih dalam tujuh hari terakhir atau 12 bulan terakhir (Haikal, M and Wijaya, S.M 2018).

Non-specific LBP adalah nyeri punggung bawah yang disebabkan oleh gangguan atau kelainan pada unsur muskuloskeletal tanpa disertai dengan gangguan *neurologis*. Gangguan ini paling banyak ditemukan di tempat kerja, dimana pada wanita dewasa cenderung memiliki otot-otot *abdominal* yang lemah dibandingkan dengan otot-otot *trunk*, sehingga pada saat membungkuk atau bergerak ke arah fleksi akan mengalami kesulitan atau tidak terjadi secara maksimal (Pombu, N. M. *et al.*, 2019).

2. Klasifikasi *LBP*

Menurut (Rahmawati 2018) *LBP* dapat dibagi menjadi dua bagian berdasarkan durasinya yaitu:

a. *Acut LBP*

Menurut Chioto 2010 dan Casazza 2012, *LBP* yang masuk dalam kategori *acut* memiliki durasi keluhan yang dirasakan selama 6 sampai 12 minggu. Menurut WHO 2013, *LBP* akut ditandai dengan rasa nyeri yang menyerang secara tiba-tiba dan rentang waktunya hanya sebentar dalam beberapa hari sampai beberapa minggu dan rasa nyeri ini dapat traumatik yaitu kecelakaan mobil atau terjatuh, rasa nyeri bisa hilang sesaat kemudian.

b. *Kronik LBP*

Menurut WHO 2013, keluhan nyeri pada *LBP kronik* bisa menyerang lebih dari 3 bulan keluhan ini bisa dirasakan berulang-ulang atau kambuh kembali *LBP kronik* dapat terjadi karena *osteoarthritis*, *remathoid arthritis*, proses degenerasi *diskus intervertebralis* dan *tumor*. Banyak kasus *LBP kronik* yang harus dirujuk untuk operasi namun jarang yang berhasil mengurangi nyeri secara *defenitif*.

3. Etiologi *Non Specific LBP*

Faktor penyebab *LBP* antara lain *abnormalitas* tulang belakang, pola gerakan yang tidak sesuai saat beraktifitas, kelainan degeneratif (seperti *osteoarthritis*), gangguan *metabolic* tulang (seperti *osteoporosis*), keganasan dan *factor fisiologis* serta kelemahan otot seperti *transversus abdominis* dan *multifidus* mungkin bertanggung jawab terhadap penurunan stabilitas tulang belakang dan timbulnya *LBP* (Kalangi, P. et al., 2015).

Secara umum dikatakan bahwa 80-90% penyebab *LBP* adalah mekanik, dan dari persentase tersebut, 65-70% tidak diketahui penyebabnya secara *spesifik*. *LBP* kronik umumnya disebabkan oleh masalah otot dan *factor psikologis* (Kalangi, P. et al., 2015).

Pada *non specific LBP*, ketidak seimbangan dapat timbul diantara beban fungsional membungkuk (upaya untuk bekerja dan melakukan aktivitas sehari-hari) dan kemampuan yang ada (potensi untuk melaksanakan aktivitas). Kebanyakan penderita *LBP* mengalami keluhan yang menetap ataupun berulang (Kalangi, P. et al., 2015).

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi *LBP*

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya *LBP* antara lain faktor individu, faktor pekerjaan dan faktor lingkungan. Faktor individu dapat dilihat berdasarkan faktor-faktor berikut ini:

a. Usia

Sejalan dengan meningkatnya usia akan terjadi *degenerasi* pada tulang dan keadaan ini mulai terjadi disaat seseorang berusia 30 tahun. Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi yang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan. Hal

tersebut menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang. Semakin tua seseorang, semakin tinggi risiko orang tersebut mengalami penurunan elastisitas pada tulang yang menjadi pemicu timbulnya gejala *LBP*. Hal ini diperkuat dengan penelitian Sorenson dimana pada usia 35 tahun mulai terjadi *LBP* dan akan semakin meningkat pada umur 55 tahun.

b. Jenis Kelamin

Prevalensi terjadinya *LBP* lebih banyak pada wanita dibandingkan dengan laki-laki, beberapa penelitian menunjukkan bahwa wanita lebih sering izin untuk tidak bekerja karena *LBP*. Jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot rangka. Hal ini terjadi karena secara *fisiologis*, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan *prevalensi* beberapa kasus *musculoskeletal disorders* lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria.

c. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan kalkulasi angka dari berat dan tinggi badan seseorang. Nilai *IMT* didapatkan dari berat dalam kilogram dibagi dengan kuadrat dari tinggi dalam meter (kg/m^2).

d. Masa Kerja

Masa kerja adalah faktor yang berkaitan dengan lamanya seseorang bekerja di suatu tempat. Terkait dengan hal tersebut, *LBP* merupakan penyakit *kronis* yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja atau semakin lama seseorang terpajan faktor risiko ini maka semakin besar pula risiko untuk mengalami *LBP*.

e. Kebiasaan Merokok

World Health Organization (WHO) melaporkan jumlah kematian akibat merokok setiap tahun adalah 4,9 juta dan menjelang tahun 2020 mencapai 10 juta orang per tahunnya. Hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot, karena *nikotin* pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan.

f. Riwayat Pendidikan

Pendidikan terakhir pekerja menunjukkan pengetahuannya dalam melakukan pekerjaan dengan *postur* yang tepat. Pendidikan seseorang menunjukkan tingkat pengetahuan yang diterima oleh orang tersebut. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin banyak pengetahuan yang didapatkan.

g. Tingkat Pendapatan

Pada beberapa perusahaan, pendapatan juga berkaitan dengan hari kerja. Terdapat sistem 6 hari kerja dan 5 hari kerja (lebih dominan) dalam seminggu. Akan tetapi, penerapan sistem 5 hari kerja sering menjadi masalah apabila diterapkan di perusahaan di Indonesia.

h. Aktivitas Fisik

Pola hidup yang tidak aktif merupakan faktor risiko terjadinya berbagai keluhan dan penyakit, termasuk di dalamnya *LBP*. Aktivitas fisik merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan melibatkan aktivitas otot pada periode waktu tertentu. Aktivitas fisik yang cukup dan dilakukan secara rutin dapat membantu mencegah adanya keluhan *LBP*.

i. Riwayat Penyakit Terkait Rangka dan Riwayat Trauma

Postur yang bervariasi dan *abnormalitas* kelengkungan tulang belakang merupakan salah satu faktor risiko adanya keluhan *LBP*. Riwayat terjadinya trauma pada tulang belakang juga merupakan faktor risiko terjadinya *LBP* karena trauma akan merusak struktur tulang belakang yang dapat mengakibatkan nyeri yang terus menerus (Andini, F. 2015).

C. William Flexion Exercise

William flexion disebut juga latihan *flexi* lumbal. Program *william flexion* ini dikembangkan oleh Dr. Paul Williem pada tahun 1937 untuk menangani pasien dengan *LBP* kronis. Mayoritas pasien yang mengalami *LBP* memiliki tulang *degenerative*. Tujuan dari melakukan latihan ini adalah untuk meringankan rasa nyeri dan memberikan keseimbangan (*stabilitas batang*) yang lebih rendah dengan secara aktif mengembangkan perut, *gluteus maximus* dan otot *hamstring*. Latihan ini akan mencapai keseimbangan yang tepat antara *flexor* dan kelompok *ekstensor* otot-otot *postural* (Ismaningsih. *et al.*, 2019).

Latihan *william flexion* banyak digunakan untuk mengurangi rasa nyeri pinggang dengan mengencangkan otot-otot *flexion* pada *lumbal sacral spine* terutama pada otot *abdominal* dan otot *gluteus maximus* dan meregangkan kelompok *ekstensor* punggung bawah (Ismaningsih. *et al.*, 2019).

William flexion exercise ini dapat membantu mengurangi nyeri dengan cara mengurangi gaya *kompresi* pada sendi *facet* dan meregangkan *flexor hip* dan *extensor lumbal*. Kontra indikasi dari *william flexion exercise* ini, yaitu *instabilitas* atau *hipermobilitas segmental* dari *kolumna vertebralis lumbal*, minal pada keadaan *spondilosis*, *spondilolistesis* dan disfungsi sendi, *hernia diskus*, penjalaran nyeri ketungkai bawah (nyeri radikuler) selain hal tersebut,

karena *william flexion exercise* ini meningkatkan tekanan *intra abdominalis*, maka sebaiknya latihan ini dilakukan secara hati-hati bahkan dihindari pada pasien dengan gangguan *kardiovaskuler* seperti *hipertensi* yang tidak terkontrol, riwayat *infark miocar akut* dan *stroke* (A.N,Y.K. 2017).

Latihan *william flexion exercise* ini digunakan untuk mengurangi nyeri pada pinggang dengan memperkuat otot-otot yang *memfleksikan lumbo sacral spine*, terutama otot *abdominal* dan otot *gluteus maximal* dan meregangkan otot (Mareilly 2017). *Wiliiam flexion exercise* bertujuan untuk mengulur otot-otot bagian *posterior* dan juga meningkatkan kekuatan otot *abdominal*. Untuk mengulurnya *golgi tendon* dan *muscle spindle* maka diharapkan adanya efek rileksasi (Yulitania 2015).

Gerakan-gerakan pada terapi latihan *william flexion exercise* juga dapat membuka *foramen intervertebralis*, meregangkan struktur ligament dan distraksi sendi *apophyseal*. Gerakan *pelvic tilt* berfungsi untuk menguatkan otot-otot penyongkong di sekitar punggung bawah terutama otot-otot *abdomen*. Gerakan *pelvic* dapat memberi sedikit efek *massage* pada punggung sehingga mampu mengurangi spasme otot. Gerakan ke dua dari *william flexion exercise* adalah *single and double knee to chest* berfungsi untuk meregangkan otot-otot punggung bawah. Gerakan *lying leg* berfungsi untuk melatih otot-otot punggung bawah dan otot *hamstring*. *Partial sit up* bertujuan untuk mengurangi *lordosis lumbal* (Yulitania 2015).

Latihan *william flexion exercise* melalui gerakan-gerakan *flexion* dapat menyebabkan aktivasi otot *abdominal*, *gluteus maksimus* dan otot *hamstring*, peregangan secara pasif otot-otot *flexor* panggul dan punggung bawah (*m. sacrospinalis*) sehingga dapat mengakibatkan keseimbangan antara otot-otot

flexor postural dengan otot-otot *external postural*, mengurangi posisi *lordosis* dari *vertebra lumbal* sehingga dapat mengurangi tekanan pada struktur *posterior vertebra lumbal*, dan penguatan otot-otot *abdominal* dan *m. gluteus maximus* dan semua efek di atas akan dapat mengurangi rasa nyeri di punggung bawah (Yulitania 2015).

D. Bugnet Exercise

Bugnet exercise adalah suatu metode pengobatan berdasarkan kesanggupan dan kecenderungan manusia untuk mempertahankan sikap secara *reflex* lewat sensibilitas dalam. Latihan ini di sebut *auto resistance* (Mw Van Guesnteren, 1984 dalam Rosnani, A. 2017).

Dengan pemberian *bugnet exercise* dapat menurunkan nyeri pada pasien. Keadaan ini dapat terjadi karena dengan metode latihan *bugnet* dilakukan dengan kontraksi *isometric* secara general yang disertai dengan koreksi *postur*. Menurut Carolyn Kisner dan Lynn Allen Colby (1996) menyatakan bahwa kontraksi *isometric* pada otot-otot *erector spine* yang kemudian diikuti relaksasi dapat menurunkan nyeri dan spasme otot melalui efek *autogenic inhibisi*. Selanjutnya Carolyn kisner dan Lynn Allen Colby (1996) mengemukakan bahwa ketika suatu otot berkontraksi sangat kuat, terutama jika ketegangan menjadi berlebihan maka secara tiba-tiba kontraksi menjadi terhenti dan otot rileksasi. Releksasi ini sebagai respon terhadap ketegangan yang sangat kuat, yang dinamakan dengan *inverse stretch reflex* atau *autogenic inhibisi* yang menyesuaikan dengan hukum kedua *sherrigaton*, yaitu jika otot mendapat stimulasi untuk berkontraksi, maka otot *antagonis* menerima *inpuls* untuk rileksasi (Suharto et al., 2018).

Bugnet exercise diindikasikan untuk pengobatan kondisi kelemahan grup otot dan atropi otot akibat *immobilisasi*, spame grup otot, *postural deviation*, dalam kasus kelemahan otot dan *atrofi* akibat *imobilisation*, gerakan yang

terbatas akibat nyeri hebat seperti penyakit *rematik*, kondisi kelemahan otot yang *ekstrim* atau kelumpuhan, kondisi yang mengarah pada kontraktur (Gunsteren W. van *et al.*, 2004 dalam Asriani, 2018).

E. Pengaruh Antara *William Flexi Exercise* Dan *Bugner Exercise* Terhadap Aktifitas Fungsional Membungkuk

1. *William Flexion Exercise*

William flexion exercise yaitu dapat meningkatkan mobilitas mobal, meningkatkan aktifitas fungsional dan menurunkan nyeri pada punggung bawah. Karena latihan *william flexion exercise* memberikan efek *elastisitas* dan *kontraktilitas* otot yang bekerja secara sinergis, pada kelompok otot *abdomen* dan pinggang otot berkontraksi sangat kuat. Terutama jika bertegangan menjadi berlebihan maka secara tiba-tiba berkontraksi dan berhenti sehingga otot rileksasi. (Yulitania, 2015).

Secara umum proses kontraksi dan relaksasi yang terjadi pada otot terjadi melalui beberapa tahapan yaitu dimulai pada terjadinya aksi potensial pada *motor neuron* yang menyebabkan pelepasan *Ach*. *Ach* akan terikat dengan reseptor pada otot yang menyebabkan *End Plate Potential (EPP)*, *Na channel* terbuka dan *ion Na* akan masuk kedalam sel otot dan memulai aksi potensial pada otot. Aksi potensial pada otot tersebut akan menyebabkan *ion Ca* masuk ke dalam sel dan merangsang pelepasan *ion Ca* intra sel dari sisterna *RS (Ca interduced Ca Released)*. Depolarisasi dari *SR* terjadi dengan mengaktifkan *Ca channel* pada tubulus T melalui *reseptor dihidropiridin* yang terdapat pada *Ca channel*. *Ion Ca* dari RS ini akan terikat dengan *TN-C* dan selanjutnya merubah konfigurasi *tropenin-tropomiosin* kompleks dan terjadi *sliding* dari *filament aktin* dan *myosin*. Proses ini disebut proses

eksitasi kontraksi kopling (excitation-contraction coupling). Dalam beberapa detik setelah proses kontraksi, *ion Ca* akan dipompa kembali ke dalam sisterna *RS* oleh *Ca pump (Ca ATPase)* yang terdapat pada membran *RS*. Dengan tidak adanya *ion Ca*, *troponin-tropomiosin* kompleks akan kembali ke konfigurasi semula, dan *trpomiosin* akan kembali menutupi bagian aktif dari aktin, sehingga menghalangi interaksi antara aktin dan *myosin* hingga terjadilah relaksasi. *Ca* yang dipompa kembali ke dalam sisterna *RS* oleh *Ca pump* akan terikat dengan *calcium-binding protein* yang terdapat di dalam sisterna *RS* yang disebut *calsequestrin* yang dapat mengikat *ion Ca* dalam jumlah besar. *Ion Ca* yang terikat pada *calsequestrin* ini akan dilepaskan kembali dari *RS* pada saat kontraksi berikutnya (Abdurachman et al. 2016).

Sistem saraf pusat mampu mengendalikan statik dan dinamik dan *neuron* secara sendiri-sendiri. Dengan demikian, stimulasi bagian *medial formatio reticularis* menyebabkan meningkatnya sensitivitas *static spindle*, sedangkan stimulasi bagian lateral menyebabkan peningkatan aktivitas dinamik. Faktor lain yang mempengaruhi *stretch reflex* dan tonus otot adalah organ tendon. Pada peregangan dan terutama kontraksi otot, reseptor ini terstimulasi. *Aferennya* tidak langsung ke *motoneuron*, tetapi melalui *interneuron*, yang mengirimkan impulsnya ke *motorneuron*. Fungsi organ tendon diduga mencegah kontraksi berlebihan dan untuk pengerem dan pada saat yang sama memfasilitasi antagonis. Selain itu juga ada yang untuk eksitasi *motoneuron sinergis* dan *inhibisi antagonis*. Jadi fungsinya lebih kompleks sebagai tambahan dari organ tendon, ada mekanisme lain yang cenderung untuk menghambat aktivitas *motoneuron* yang tereksitasi, yaitu *inhibisi Renshaw* (Abdurachman et al. 2016).

2. Bugnet Exercise

Pemberian *bugnet exercise* dengan aplikasi kontraksi *isometric* dapat menghasilkan relaksasi otot melalui efek *autogenik inhibisi* sehingga lambat laun nyeri dan spasme akan menurun. Jika otot *erector spine* kembali rileks dan spasme menurun maka akan terjadi penurunan tekanan pada diskus pada lumbal dan tercipta *aligament vertebra* lumbal yang normal sehingga akhirnya nyeri akan menurun (Suharto et al., 2018).

Reseptor memegang peranan penting dalam rangka memperbaiki dan menumbuhkan sikap tubuh sebagai dasar timbulnya gerakan berfungsi. Salah satu cara meningkatkan fungsi *reseptor* adalah memberikan stimulasi berupa *bugnet exercise*, yang mana melalui reseptor tersebut akan memberikan impuls ke otak, dari otak di harapkan timbul jawaban berupa perubahan *postur*, gerakan yang terkoordinasi dan terintergrasi dengan pola yang bertujuan pada fase latihan di butuhkan keseimbangan posisi, aktivitas *resiprok* yang tepat, peningkatan tonus secara bertahap, melalui pemberian tahanan (Andi Rosnani, 2017).

Sistem otot adalah sistem tubuh yang memiliki fungsi untuk alat gerak, menyimpan glikogen dan menentukan postur tubuh. Terdiri atas otot polos, otot jantung dan otot rangka. Otot rangka merupakan jenis otot yang melekat pada seluruh rangka, cara kerjanya disadari (sesuai kehendak), bentuknya memanjang dengan banyak lurik-lurik, memiliki *nucleus* banyak yang terletak di tepi sel contohnya adalah otot pada lengan. Di balik mekanisme otot yang secara *eksplisit* hanya merupakan gerak mekanik itu, terjadilah beberapa proses kimiawi dasar yang berseri demi kelangsungan kontraksi otot (Abdurachman et al. 2016).

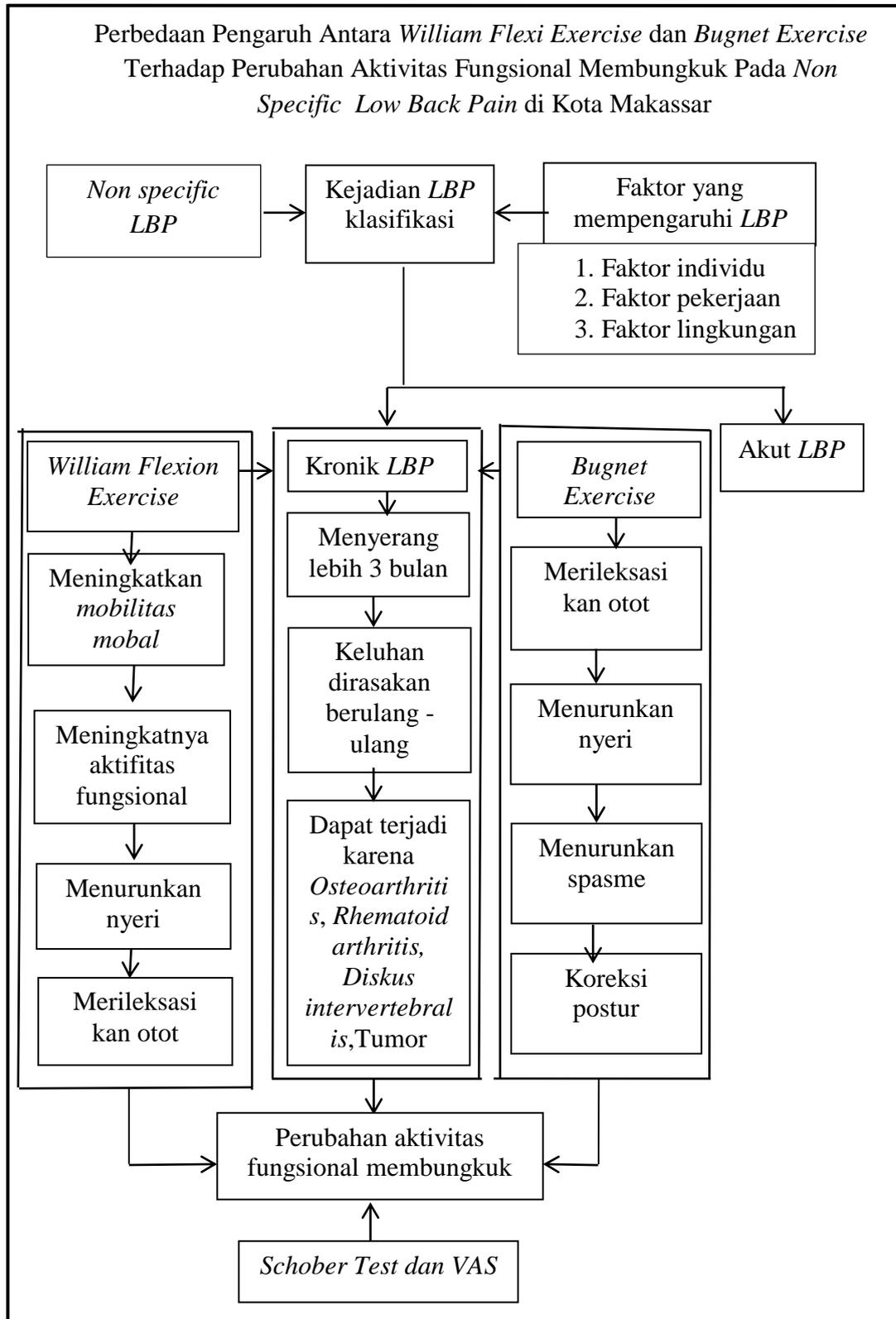
Tahun 1954, Huxley mengajukan sliding filament theory. Menurutnya bahwa pada saat *kontraksi cross-bridges* pertama-tama akan menempel pada *filament* tipis dan menariknya kearah *central* dari pita A, kemudian ia akan terlepas dari *filament* tipis sebelum kembali bergerak kedalam posisinya yang semula. Gerakan yang terjadi tersebut disebut juga *ratchet theory*. Jika terdapat troponin-tropomiosin kompleks, filament aktin akan melekat erat dengan filament miosin dengan adanya ion *Mg* dan *ATP*. Namun, jika terdapat *troponin-tropomiosin* kompleks maka interaksi antara *filament aktin* dan *myosin* tidak terjadi. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa pada keadaan relaksasi bagian aktif dari *filamen aktin* ditutupi oleh *troponin-tropomiosin* kompleks. Hal ini menyebabkan bagian aktif tersebut tidak dapat melekat dengan *filament myosin* untuk menimbulkan kontraksi. Setiap dikeluarkannya isi sebuah gelembung sinaptik (biasanya berisi *Ach*) akan dihasilkan perubahan tegangan listrik pada sel *post sinaptik*. Pada setiap perangsangan saraf pada umumnya akan dilepaskan sejumlah gelembung sinaptik secara serentak sehingga membran ototnya mengalami *depolarisasi* diatas nilai ambang sehingga terbangkitlah aksi *potensial*. *Potensial* menyebar ke seluruh sel otot yang akan berakhir sebagai kontraksi (Abdurachman et al., 2016).

Kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi guna membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan. Latihan yang sesuai untuk mengembangkan kekuatan ialah melalui bentuk latihan tahanan (*resistence exercise*). kontraksi otot yang terjadi pada saat melakukan tahanan dan latihan kekuatan, yaitu : Kontraksi *isometrik* (kontraksi statik) yaitu kontraksi sekelompok otot untuk mengangkat atau mendorong beban yang

tidak bergerak. Dengan tanpa gerakan anggota tubuh, dan panjang otot tidak berubah. Seperti mengangkat, mendorong, atau menarik suatu benda yang tidak dapat digerakkan (tembok, pahan dsb). lamanya perlakuan kira-kira 10 detik, pengulangan 3x, dan istirahat 20-30 detik. Namun dari Hasil penelitian muller (bowers dan fox, 1992) menyarankan bahwa 5-10 kontraksi maksimal dengan ditahan selama 5 detik adalah yang terbaik dilihat dari sudut pandang cara berlatih (Abdurachman et al., 2016).

ATP yang tersimpan dalam otot biasanya akan habis setelah kontraksi, sehingga *ATP* harus dibentuk kembali untuk kelangsungan aktivitas otot melalui sumber lain. Terdapat empat jalur biokimia yang menyediakan *ATP* untuk kontraksi otot: Pemindehan fosfat berenergi tinggi dari *kreatin fosfat* simpanan ke *ADP*, yang merupakan sumber pertama *ATP* pada permulaan olahraga. *Fosforilasi oksidatif*, yang secara efisien mengekstraksi sejumlah besar *ATP* dari molekul *nutrien* apabila tersedia cukup O^2 untuk menunjang sistem ini. *Fosforilasi oksidatif* merupakan *reaksi aerob*. *Glikolisis*, yang dapat mensintesis *ATP* walaupun tidak tersedia O^2 tetapi menggunakan banyak *glikogen* dan dalam prosesnya menghasilkan *asam laktat*. Terdapat tiga jenis serat otot, diklasifikasikan berdasarkan jalur yang mereka gunakan untuk membuat *ATP* (*oksidatif* atau *glikolitik*) dan kecepatan mereka menguraikan *ATP* dan kemudian berkontraksi (kedutan lambat-kedutan cepat), yaitu serat *oksidatif-lambat*, serat *oksidatif-cepat*, dan serat *glikolitik-cepat* (Abdurachman et al., 2016).

F. Kerangka Teori



Gambar 12.2 Kerangka teori