



UNIVERSITAS ESA UNGGUL

**HUBUNGAN LUAS GERAK SENDI PANGGUL BIDANG SAGITAL
TERHADAP TINGGI LOMPATAN PADA PEMAIN BOLA VOLI
TINGKAT MAHASISWA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Fisioterapi

NAMA : Rendi Juanda
NIM : 2012-66-146

**PROGRAM STUDI S-1 FISIOTERAPI
FAKULTAS FISIOTERAPI
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2019**



ABSTRAK

SKRIPSI, Agustus 2019

Rendi Juanda

Program Studi S-1 Fisioterapi

Fakultas Fisioterapi

Universitas Esa Unggul

HUBUNGAN LUAS GERAK SENDI PANGGUL BIDANG SAGITAL TERHADAP TINGGI LOMPATAN PADA PEMAIN BOLA VOLI TINGKAT MAHASISWA

Tujuan: Untuk mengetahui hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional*, untuk menganalisa hubungan antara variabel luas gerak sendi panggul bidang sagital menggunakan goniometer dan tinggi lompatan menggunakan *vertical jump test*. Sampel penelitian terdiri dari 25 sampel yang merupakan pemain bola voli tingkat mahasiswa di Universitas Esa Unggul. Teknik pengambilan sampel berdasarkan teknik *purposive sampling*, terdiri atas kriteria penerimaan dan kriteria penolakan. **Hasil:** Hasil pengukuran luas gerak sendi panggul pada gerak fleksi didapatkan nilai $\pm 113.32 \pm 5.713$ sedangkan pada gerak ekstensi didapatkan nilai $\pm 14.56 \pm 2.902$. Pada tinggi lompatan nilai \pm adalah 45.44 ± 7.517 . Hasil uji normalitas dengan *Shaphiro-Wilk Test*, data variabel penelitian didapatkan hasil olah data berdistribusi normal. Hasil uji korelasi dengan *Pearson correlation* didapatkan hasil untuk hubungan gerakan fleksi terhadap tinggi lompatan nilai $p= 0,000$ $r= 0,875$ sedangkan gerakan ekstensi terhadap tinggi lompatan nilai $p=0,001$ $r=-0,611$. **Kesimpulan:** Ada hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

Kata Kunci: luas gerak sendi panggul bidang sagital, goniometer, *vertical jump*.



ABSTRACT

Undergraduate Thesis, August 2019

Rendi Juanda

S1 Program of Physiotherapy

Faculty of Physiotherapy

Esa Unggul University

THE RELATIONSHIP RANGE OF MOTION ON HIP JOINT SAGITAL FIELD WITH VERTICAL JUMP IN STUDENTS VOLLEYBALL PLAYERS

Objective: To determine the relationship between the area of motion of the hip joints in the sagittal plane and the height of the jumps at the student level volleyball players. **Method:** This study used a cross sectional method, to analyze the relationship between variable sagittal hip joint motion using a goniometer and jump height using a vertical jump test. The research sample consisted of 25 samples which were volleyball players at the student level at Esa Unggul University. The sampling technique is based on a purposive sampling technique, consisting of acceptance criteria and rejection criteria. **Results:** The results of measuring the area of hip joint motion in flexion motion obtained the mean $\pm 113.32 \pm 5.713$ while the extension motion obtained the mean $\pm 14.56 \pm 2.902$. At high jumps the mean \pm is 45.44 ± 7.517 . The results of the normality test with the *Shaphiro-Wilk Test*, the research variable data obtained results of normal distribution of data processing. Correlation test results with *Pearson correlation* obtained results for the relationship of flexion motion to the jump height value of $p = 0,000$ $r = 0.875$ while the extension movement to jump height value of $p = 0.001$ $r = -0.611$. **Conclusion:** There is a broad relationship between the motion of the sagittal hip joints and the height of the jumps at the student level volleyball players

Keywords: area of pelvic joint motion, sagittal plane, goniometer, vertical jump.



PENGESAHAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi S1 Fisioterapi dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana

pada tanggal 19 Agustus 2019

Syahmirza Indra Lesmana, SKM, S.Ft, M.OR
DEKAN

TIM PENGUJI SKRIPSI

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1. Abdurrasyid Sst.Ft, M.Fis	_____	_____
2. Wahyuddin S.St.Ft, M.Sc, Phd	_____	_____
3. Trisia Lusiana Amir, S.Pd, M. Biomed	_____	_____



LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI

**HUBUNGAN LUAS GERAK SENDI PANGGUL BIDANG SAGITAL
TERHADAP TINGGI LOMPATAN PADA PEMAIN BOLA VOLI
TINGKAT MAHASISWA**

**Skripsi Ini Disetujui Untuk Dipertahankan Dalam Ujian Sidang Pada
Program Studi Fisioterapi Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul**

Nama : Rendi Juanda

NIM : 2012-66-146

Pembimbing I

Pembimbing II

(Abdurrasyid, Sst.Ft., M.Fis)

(Wahyuddin S.St.Ft, M.Sc, Phd)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang **“Hubungan Luas Gerak Sendi Panggul Bidang Sagital Terhadap Tinggi Lompatan Pada Pemain Bola Voli Tingkat Mahasiswa”**. Pembuatan skripsi ini saya selesaikan sebagai suatu syarat untuk meraih gelar sarjana fisioterapi.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan sedalam-dalamnya kepada pihak yang terkait dalam penyusunan proposal skripsi ini, yaitu kepada :

1. Kepada Orang Tua Ibu dan Ayah, serta yang selalu mendo'akan, memberikan semangat, dan finansial kepada penulis sehingga mempermudah dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Syahmirza Indra Lesmana, SKM, S.Ft., M.OR selaku Dekan Fakultas Fisioterapi.
3. Ibu Muthia Munawwarah, Sst.Ft., M.Fis selaku Wakil Dekan Fakultas Fisioterapi.
4. Bapak Abdurrasyid, Sst.Ft., M.Fis selaku pembimbing I yang telah membimbing dan selalu menyediakan waktunya untuk mengkoreksi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Wahyuddin S.St.Ft, M.Sc, Phd selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengkoreksi dan mempercepat dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Buat semua pihak yang telah membantu dan memberi semangat dalam proses pembuatan skripsi ini, yang tidak bisa disebutkan satu per satu terima kasih banyak.

Akhir kata penulis mengharapkan agar penulisan skripsi ini dapat berguna bagi semua pembaca dan rekan-rekan fisioterapi pada khususnya.

Jakarta, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SKEMA	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Perumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS	5
A. Deskripsi Teori	5
1. Anatomi Sendi Panggul.....	5
2. Biomekanik Sendi Panggul.....	9
3. Pengukuran Luas Gerak Sendi Panggul	14
4. Gerakan Tinggi Lompatan.....	17
5. Pengukuran Tinggi Lompatan	20
B. Kerangka Berfikir.....	21
C. Kerangka Konsep	24
D. Hipotesis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	25
1. Tempat Penelitian.....	25
2. Waktu Penelitian	25
B. Metode Penelitian.....	25
C. Populasi Dan Sampel.....	25
1. Kriteria Sampel	25
D. Instrumen Penelitian.....	26
1. Variabel Penelitian	26
2. Definisi Konseptual.....	26
3. Definisi Operasional.....	26
E. Teknik Analisis Data	28
1. Uji Normalitas.....	28
2. Uji Hipotesis	28

BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Data	30
1. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia	30
2. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin	31
3. Distribusi Sampel Berdasarkan Lingkup Gerak Sendi Hip Terhadap Tinggi Lompatan	31
4. Uji Persyaratan Analisis	33
BAB V PEMBAHASAN	35
A. Pembahasan Hasil Penelitian	35
B. Keterbatasan Penelitian	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Vertical jump test	21
Tabel 3.1 interpretasi koefisien korelasi	29
Tabel 4.1 tabel karakteristik sampel berdasarkan usia.....	30
Tabel 4.2 tabel distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin	31
Tabel 4.3 tabel sampel lingkup gerak sendi hip fleksi ekstensi dan tinggi lompatan 32	
Tabel 4.4 tabel Uji Normalitas Data	33
Tabel 4.5 tabel Hasil Uji Hipotesis <i>Pearson</i> LGS Hip Fleksi terhadap Tinggi Lompatan	34
Tabel 4.5 tabel Hasil Uji Hipotesis <i>Pearson</i> LGS Hip Ekstensi terhadap Tinggi Lompatan	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sendi Panggul Bagian Median	5
Gambar 2.2 Labrum Acetabulare	7
Gambar 2.3 Gambaran Mekanik Sendi Panggul Kanan	9
Gambar 2.4 Rata-rata ROM Maksimal Fleksi dan Ekstensi Femur	10
Gambar 2.5 Rata-rata ROM Maksimal Abduksi dan Adduksi	11
Gambar 2.6 Rata-rata ROM Maksimal Rotasi Internal dan Eksternal Femur	12
Gambar 2.7 Rata-rata ROM Maksimal Anterior dan Posterior.....	13
Gambar 2.8 Rata-rata ROM Maksimal Abduksi dan Adduksi Panggul	14
Gambar 2.9 Fleksi Hip	15
Gambar 2.10 Goniometer Disejajarkan Pada Posisi supinasi	15
Gambar 2.11 Pada akhir gerakan Fleksi Hip.....	16
Gambar 2.12 Ekstensi Hip	16
Gambar 2.13 Goniometer disejajarkan pada posisi terlentang.....	17
Gambar 2.14 Pada akhir dari ROM ekstensi hip	17
Gambar 2.15 Fase-fase Lompatan	19
Gambar 2.16 Vertical Jump Test	21

DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Berfikir	23
Skema 2.2 Kerangka Konsep	24

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan LGS Hip Fleksi terhadap Tinggi Lompatan	34
Grafik 4.1 Hubungan LGS Hip Ekstensi terhadap Tinggi Lompatan.....	34

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada kegiatan di kampus, mahasiswa tidak pernah terlepas dari berbagai bentuk aktivitas, baik aktivitas yang sifatnya akademik ataupun non akademik. Pada kegiatan ekstrakurikuler non akademik yaitu olahraga, setiap aktivitas terdapat peranan dari gerak fungsional, yang mana gerakan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan pada setiap individu. Kesehatan merupakan hal yang sangat penting. Hal ini ditunjukkan apabila kondisi tubuh tidak sehat maka kemampuan dalam melakukan olahraga akan terganggu.

Salah satu olahraga yang banyak dilakukan oleh mahasiswa universitas esa unggul adalah bola voli. Untuk mencapai prestasi dalam permainan voli, diperlukan kerjasama tim dan *skill* individu yang mumpuni sehingga hasil yang diraih pun dapat maksimal. Permainan bola voli merupakan permainan beregu terdapat beberapa teknik seperti, *pasing bawah*, *pasing atas*, *smash*, *servis*, dan *blok*. Permainan bola voli merupakan olahraga yang menggunakan gerakan yang kompleks dan tidak mudah untuk dilakukan oleh setiap orang. Gerakan fisik yang sering dilakukan dalam permainan bola voli yaitu melompat dan memukul yang harus dikuasai pemain untuk dapat memainkan perannya masing-masing pada saat dilapangan, gerakan melompat digunakan pemain ketika menyerang yaitu dengan teknik *smash*.

Melompat mempunyai tujuan untuk mencapai jarak lompatan tinggi. Lompatan dapat diawali dengan posisi berdiri atau berlari terlebih dahulu dan dimulai dengan satu atau dua kaki. Dalam melakukan lompatan, ada beberapa fase yang akan terjadi, yaitu *counter movement* (gerakan tolakan) yang hampir semua gerakan melompat diawali dengan gerakan *downward* dari tubuh, aksi ini berfungsi untuk meningkatkan sekitar 10% jarak yang dapat dicapai dari lompatan, kemudian fleksi lutut maksimum untuk persiapan ke fase *propulsion* (ledakan) dan melakukan *take off*, gerakan ayunan dari tangan ketika hendak melakukan *take off* akan menambah tinggi lompatan sekitar 10-20%, setelah itu masuk ke fase *fligh* (melayang di udara) dan *landing* (mendarat) (Grimshaw, 2006).

Melompat memerlukan tingkat koordinasi yang tinggi, kecepatan, harmonisasi dari segmen tubuh, dan daya ledak otot yang tepat. Selain itu, melompat juga berkaitan dengan ruang lingkup gerak sendi panggul. Berdasarkan pada prinsip dasar *convex-on-concave* atau *concave-on-convex*. Macam-macam gerakan pada sendi panggul dapat terjadi pada tiga bidang, antara lain *fleksi* dan *ekstensi* pada bidang *sagittal*, *abduksi* dan *aduksi* pada bidang *frontal*, serta rotasi internal dan eksternal pada bidang *horizontal*. Masing-masing bidang gerak memiliki sumbu rotasi yang spesifik, misalnya

sumbu *longitudinal* atau *vertikal* (panggul dalam posisi anatomis) untuk rotasi internal-eksternal. 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*.

Untuk melakukan analisis yang mendalam mengenai gerak dan sendi diperlukan berbagai disiplin ilmu yang komperensif. Fisioterapi adalah salah satu disiplin ilmu yang memiliki kompetensi dan kewenangan untuk melakukan analisa pada lingkup gerak sendi panggul. Sebagaimana yang tercantum dalam permenkes RI No. 65 tahun 2015 pasal 1 yaitu, fisioterapi merupakan bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan, (fisik,elektroterapeutis dan mekanis) pelatihan fungsi, komonikasi.

Berdasarkan definisi tersebut, fisioterapi sebagai tenaga professional kesehatan mewakili kewajiban untuk melakukan upaya peningkatan kesehatan (promotif), pencegahan (preventif), pengobatan (kuratif), dan pemulihan kesehatan (rehabilitatif) secara terpadu dan menyeluruh pada seseorang (Notoadmojo, 2010). Hal ini berarti bahwa fisioterapi tidak hanya berperan kepada orang sakit tetapi juga berperan pada orang sehat untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan dan penampilan dalam melakukan aktivitas, salah satunya yaitu melakukan pengukuran luas gerak sendi panggul bidang sagittal terhadap tinggi lompatan pada pemain voli untuk memperoleh kualitas permainan dengan prestasi yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk skripsi yang berjudul “ Hubungan Luas Gerak Sendi Panggul Bidang Sagittal Terhadap Tinggi Lompatan Pada Pemain Bola Voli Tingkat Mahasiswa”.

B. Identifikasi Masalah

Lompatan merupakan gerakan fisik yang penting dan sering dilakukan ketika bermain olahraga voli. Salah satu gerakan lompatan yang dilakukan ketika bermain adalah saat melakukan *smash*. Dimana ada beberapa fase yang terjadi, diantaranya adalah *counter movement* (gerakan tolakan), fase *propulsion* (ledakan), fase *flight* (melayang di udara) dan *landing* (mendarat). Ketika *countermovement* ada gerakan dasar fungsional berupa posisi squat. Dimana sendi hip menjadi poros gerakan dalam lompatan. Pada gerakan squat, hip akan bergerak ke arah fleksi. Kemudian ketika fase *flight*, sendi hip berubah arah gerakannya dari fleksi ke ekstensi. Pada bidang *sagittal* dengan posisi fleksi, sendi panggul mengendurkan tiga *ligamenta capsularis* utama,

meregangkan *capsula inferior* serta otot *gluteus maximus*. Sedangkan pada posisi ekstensi, terjadi peningkatan tekanan pada otot *hamstring*. Fleksibilitas otot-otot *hamstring* yang bervariasi antar subyek menyebabkan gerakan ini menjadi bervariasi.

Perlu diketahui bahwa sendi panggul merupakan persendian yang berbentuk bola dan mangkuk sendi yang dibentuk oleh *caput femoris* dan *acetabulum os coxa*. Sendi panggul merupakan sendi *triaxial* yang memiliki 3 pasang gerakan yaitu *fleksi-ekstensi*, *abduksi-adduksi*, dan *endorotasi-eksorotasi*. Gerakan yang paling luas adalah *fleksi* sendi panggul dan yang paling terbatas adalah *ekstensihiperekstensi* sendi panggul. *Fleksi-ekstensi* terjadi dalam bidang saggital pada *aksis horisontal*. *Abduksi-adduksi* terjadi dalam bidang *frontal* pada *aksis saggital*. *Endorotasi-eksorotasi* terjadi dalam bidang *transversal* pada *aksis vertikal*.

Ada juga kaitannya antara sendi *hip* dengan *lumbo-pelvic*, karena sendi *hip* berkaitan atau berhubungan dengan *acetabulum* dari tulang *pelvic*. Maka gerakan *hip* akan memberikan pengaruh langsung pada gerak *lumbo-pelvic* pada semua bidang gerak sendi *hip*. Keterbatasan dalam gerak fleksi dan rotasi internal memiliki karakteristik patologi panggul dan fleksibilitas ekstensi panggul yang terbatas salah satu penyebab kemiringan panggul (Michael. 2013).

Pada pemain voli, cenderung melakukan lompatan *vertical* untuk dapat melakukan *smash*. Pemain voli harus memiliki kondisi sendi hip yang baik agar memudahkan sendi hip bergerak sebagai poros lompatan tanpa adanya keterbatasan. Karena apabila terdapat hipomobilitas sendi hip akan membatasi gerak fleksi, sehingga dasar fungsional *squat* akan terbatas dan menurunkan gerak fungsional lompatan. Selain itu, apabila terdapat keterbatasan gerak ekstensi akan membatasi gerak lompatan pada fase *flight*, karena fase ini membutuhkan gerak ekstensi hip yang baik agar dapat membantu tolakan sehingga terjadi fase melayang.

Pada kondisi hipermobilitas, sendi hip akan berdampak pada stabilisasi posisi sendi yang menyebabkan kerusakan sendi dan penurunan kekuatan stabilitas sendi hip. Saat melompat stabilitas ini perlu diperhatikan terutama ketika fase *landing*, karena pada fase ini memerlukan *propioseptif* yang baik, namun jika terjadi hipermobilitas maka akan beresiko terhadap stabilitas dan terjadinya cedera. (Reiman p.Micheak, 2013).

Berdasarkan masalah sendi hip diatas, penulis atau peneliti ingin menganalisa mobilitas sendi hip pada performa fungsional lompatan. Gerakan lompatan sering ditemukan pada olahraga voli. Sehingga menjadi tema 'hubungan mobilitas gerak sendi panggul bidang saggital pada kemampuan lompatan pemain bola voli'.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu apakah ada hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pemain voli?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

2. Tujuan Khusus

a. untuk mengetahui hubungan luas gerak sendi panggul terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa

b. untuk mengetahui hubungan sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Dengan penelitian ini dapat mengetahui hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

2. Bagi Fisioterapi

Dalam penelitian ini diharapkan fisioterapis dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan untuk mengembangkan hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil dari penelitian ini dapat di pakai untuk diteliti lebih lanjut sekaligus membuka wawasan berpikir ilmiah dalam melihat suatu permasalahan yang timbul dalam lingkup lingkungan fisioterapi.

BAB II KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS

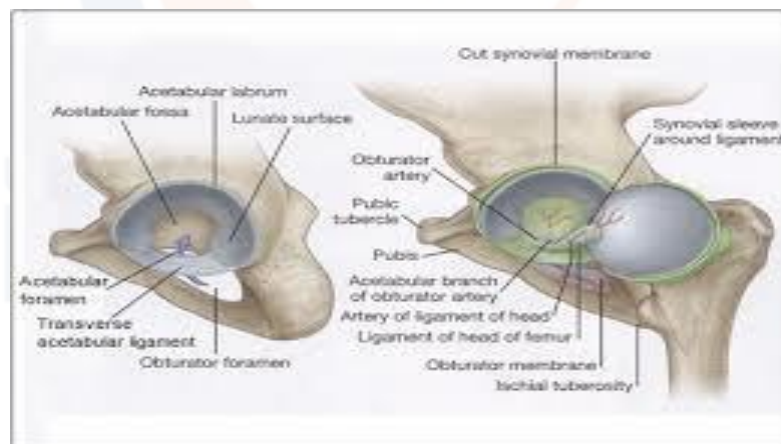
A. Deskripsi Teori

1. Anatomi Sendi Panggul

Sendi panggul dibentuk dari dua tulang yaitu tulang pelvic dan femur. Mangkuk sendi panggul berada pada tulang pelvic berbentuk covex/cekung. Sedangkan pada tulang femur area acetabulum berbentuk concaf/cembung. Sehingga terbentuklah sendi panggul yang dapat berputar seperti sendi bahu. Karena bentuknya sendi putar bidang gerakanya lebih luas yaitu, sagital untuk gerak fleksi-ekstensi, fronta untuk gerak abduksi-adduksi, dan trenversal untuk gerak rotasi eksternal-internal. Berikut ini penjelasan detail mengenai sendi panggul:

a. Caput Ossis Femoris

Caput ossis femoris terletak tepat di inferior dari 1/3 tengah ligamentum inguinale. Pertengahan dari dua caput ossis femoris pada dewasa rata-rata adalah 17,5 cm dari masing-masing caput ossis femoris. Caput ossis femoris berbentuk 2/3 seperti sebuah bola. Terdapat cekungan yang prominen terletak sedikit posterior dari pertengahan caput ossis femoris yang disebut fovea capitis. Seluruh permukaan dari caput ossis femoris ditutupi oleh cartilago articularis, kecuali daerah fovea capitis.



Gambar 2. 1. Sendi Panggul Sisi Medial

Sumber : Drake *et al*, 2012

Cartilago yang paling tebal terletak pada posisi atas dan sedikit anterior dari fovea capitis. Ligamentum teres femoris (ligamentum capitis femoris) merupakan selubung berbentuk silinder dari jaringan ikat yang dilapisi membrana synovial yang berjalan di antara ligamentum transversum acetabuli dan fovea capitis. Meskipun ligamentum tersebut teregang selama fleksi dan adduksi, ligamentum tersebut hanya memiliki sejumlah

kontribusi kecil terhadap stabilitas sendi. Menariknya, ligamentum tersebut berfungsi sebagai pelindung saluran tempat berjalannya arteria acetabularis (cabang dari arteria obturatoria) menuju caput ossis femoris. Arteria acetabularis yang kecil dan tidak konstan hanya menyediakan suatu sumber darah yang kecil untuk os femur. Suplai darah utama untuk caput ossis femoris dan collum ossis femoris adalah melalui arteria circumflexa femoris medialis dan arteria circumflexa femoris lateralis, yang menembus capsula articularis yang berdekatan dengan collum ossis femoris (Al-Muqsith, 2017).

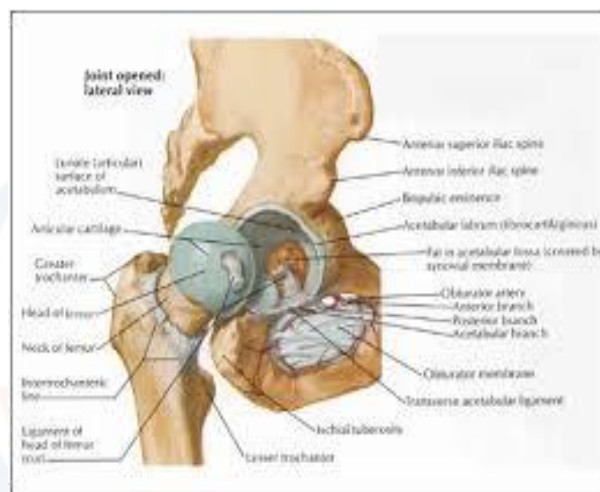
b. Acetabulum

Acetabulum (dari bahasa Latin, yang berarti “cangkir cuka”) adalah socket/cekungan yang dalam dan berbentuk cangkir setengah bulat. Sekitar 60°-70° dari tepi acetabulum, tidak melingkar lengkap di dekat inferiornya, terbentuk incisura acetabuli. Caput ossis femoris kontak langsung dengan acetabulum hanya di sepanjang permukaan yang berbentuk facies lunata. Facies lunata ditutupi oleh cartilago articularis, yang paling tebal di sepanjang daerah superior anterior. Daerah dengan cartilago yang paling tebal (sekitar 3,5 mm) sesuai dengan kira-kira daerah berkekuatan sendi tertinggi selama berjalan. Selama berjalan, kekuatan panggul berubah-ubah dari 13% berat badan (BB) selama fase midswing sampai di atas 300% BB selama fase midstance. Selama fase stance ketika kekuatan terbesar facies lunata sedikit mendatar sebagaimana incisura acetabuli sedikit melebar sehingga meningkatkan area kontak sebagai cara untuk mengurangi tekanan tertinggi. Hal ini merupakan mekanisme peredam alami yang menggambarkan desain lain yang berusaha untuk menjaga stres pada tulang subchondral pada level fisiologis yang dapat ditoleransi. Fossa acetabuli adalah suatu cekungan yang terletak dalam pada dasar dari acetabulum. Karena fossa acetabuli biasanya tidak kontak dengan caput ossis femoris, fossa tersebut tanpa cartilago. Sebaliknya, fossa acetabuli berisi ligamentum teres femoris, lemak, membrana synovialis, dan pembuluh darah (Al-Muqsith, 2017).

c. Labrum acetabulare

Labrum acetabulare adalah suatu fibrocartilago utama dan berbentuk cincin yang mengelilingi tepi luar acetabulum. Labrum acetabular hampir tampak segitiga pada potongan melintang, dengan apex mengarah ke luar sekitar 5 mm dari caput ossis femoris. Dari labrum acetabulare melekat di sepanjang permukaan dalam dan permukaan luar dari tepi acetabulum. Dapat dilihat pada gambar 2.2 bagian dari labrum acetabulare yang melekat pada permukaan dalam berhubungan dengan cartilago articularis pada acetabulum. Labrum acetabulare menyediakan stabilitas panggul yang bermakna dengan “menggenggam” caput ossis femoris dan dengan memperdalam volume socket kira-kira 30% untuk menambah kedalaman

cakupan dan mengurangi diskongruensi sendi. Labrum acetabulare secara langsung melindungi cartilago articularis dengan mengurangi stres kontak (kekuatan/area) dengan meningkatkan area permukaan dari acetabulum. Labrum acetabulare terutama mengandung fibrocartilago yang memiliki vaskularisasi buruk, yaitu hanya menerima suplai darah yang rendah untuk 1/3 luarnya. Oleh karenanya, suatu robekan pada labrum acetabulare memiliki kemampuan untuk sembuh yang terbatas. Berbeda dengan vaskularisasinya yang buruk, labrum acetabulare disuplai dengan baik oleh *nervi afferentes* yang mampu memberikan umpan balik proprioseptif dan, memberikan sensasi nyeri apabila labrum acetabulare mengalami cedera akut (Al- Muqsith, 2017).



Gambar 2.2. Labrum Acetabulare
Sumber : Netter, 2006

d. Capsula articularis dan ligamenta panggul

Kapsul sendi hip terdiri dari membran sinovia dan membran fibrosum yang masing memiliki fungsi yang berbeda. Membrana synovialis melapisi permukaan dalam dari capsula articularis sendi panggul. Membrana synovialis melekat pada tepi dari permukaan sendi pada femur dan acetabulum, membentuk suatu pembungkus tubuler di sekitar ligamentum capitis femoris, dan membatasi membrana fibrosum sendi. Mulai dari tempat perlekatannya sampai pada tepi dari caput ossis femoris,.

Membrana fibrosum tersusun dari jaringan fibrosa yang menutupi sendi coxae sehingga membuat struktur sendi menjadi kuat dan tebal. Sisi medial, membran fibrosum melekat pada tepi dari acetabulum, ligamentum transversum acetabuli, dan tepi dari foramen obturatum di dekatnya. Sisi lateral, membrana fibrosum melekat pada linea intertrochanterica pada

aspectus anterior femur dan pada collum ossis femoris tepat di proximal terhadap crista intertrochanterica pada permukaan posterior.

Ligamentum iliofemorale, ligamentum pubofemorale, dan ligamentum ischiofemorale memperkuat permukaan luar dari capsula articularis. Ketiga ligamentum tersebut berfungsi menstabilkan sendi dan mengurangi sejumlah energi otot yang dibutuhkan untuk mempertahankan posisi berdiri. Tegangan pasif pada ligamenta yang teregang, capsula articularis yang berdekatan, dan otot-otot sekitar membantu jangkauan gerakan/*range of movement* (ROM) dari panggul. Peningkatan stabilitas pada bagian capsula articularis merupakan komponen penting dari gerakan yang terbatas pada sendi panggul. Ligamentum iliofemorale (ligamentum Y) adalah suatu lembaran jaringan ikat yang tebal dan kuat, yang menyerupai huruf Y terbalik. Di proksimal, ligamentum iliofemorale melekat dekat dengan *spina iliaca anterior inferior* (SIAI) dan di sepanjang tepi acetabulum yang berdekatan. Serabut yang membentuk fasciculus medialis dan fasciculus lateralis yang berbeda, masing-masing melekat pada kedua ujung dari linea intertrochanterica dari tulang femur. Ekstensi maksimal meregangkan ligamentum iliofemorale dan capsula articularis anterior. Rotasi eksternal maksimal juga memperpanjang serabut ligamentum iliofemorale, khususnya di dalam fasciculus lateralis. Ligamentum iliofemorale adalah ligamentum yang paling kuat dan paling kaku dari panggul. Kekuatan maksimal rata-rata dibutuhkan untuk merusak kedua fasciculus kira-kira sebesar 330 N (75 lb). Ketika seseorang berdiri dengan posisi anatomis, permukaan anterior dari caput ossis femoris menekan dengan kuat ligamentum iliofemorale dan musculus iliopsoas yang berada di superfisialnya. Pada posisi berdiri, tegangan pasif pada struktur-struktur tersebut merupakan suatu stabilisator yang penting dalam menahan ekstensi panggul. Seseorang dengan paraplegia sering bergantung pada tegangan pasif pada ligamentum iliofemorale yang memanjang dan menegang untuk membantu posisi berdiri. Meskipun lebih tipis dan lebih melingkar dibandingkan serabut-serabut ligamentum iliofemorale, ligamentum pubofemorale dan ligamentum ischiofemorale menyatu dan memperkuat sisi dari capsula articularis.

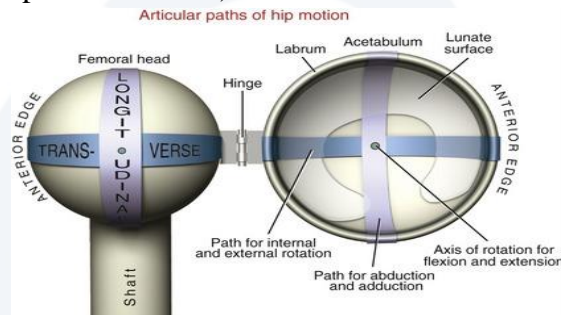
Ligamentum pubofemorale melekat di sepanjang tepi anterior dan inferior dari acetabulum dan bagian-bagian ramus superior ossis pubis dan membrana obturatoria yang berdekatan. Serabut tersebut menyatu dengan fasciculus medialis dari ligamentum iliofemorale, menjadi tegang pada abduksi dan ekstensi panggul dan, pada derajat yang lebih kecil, rotasi eksternal (Al- Muqsith, 2017).

Ligamentum ischiofemorale melekat dari aspectus posterior dan aspectus inferior dari acetabulum, terutama dari ischium yang berdekatan. Sabut-sabut dari ligamentum tersebut bergabung dengan sabut-sabut

melingkar yang terletak lebih dalam pada capsula articularis posterior dan inferior. Sabut-sabut spiral yang terletak lebih superficial lainnya melintasi di superior dan di lateral dari collum ossis femoris untuk melekat pada apex trochanter major. Sabut-sabut superficial tersebut menjadi tegang pada rotasi internal dan ekstensi; sabut-sabut yang lebih superior lainnya menjadi tegang pada abduksi penuh (Al- Muqsith, 2017).

2. Biomekanik Sendi Panggul

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 aduksi pada bidang frontal, serta rotasi internal dan eksternal pada bidang horisontal. Masing-masing bidang gerak memiliki sumbu rotasi yang spesifik, misalnya sumbu longitudinal atau vertikal (panggul dalam posisi anatomis) untuk rotasi internal-eksternal.



Gambar 2. 3. Gambaran mekanik sendi panggul kanan
Sumber : Neuman,2010

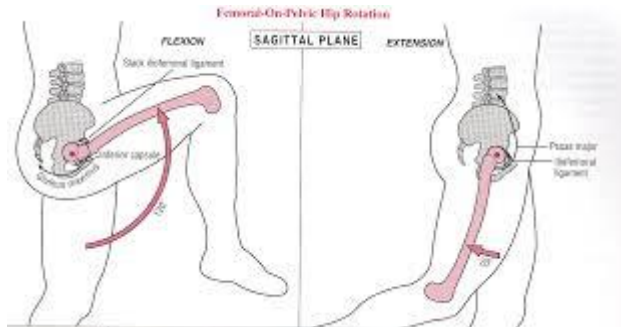
Gambar 2.3 memperlihatkan visualisasi bagian-bagian gerakan sendi. Gerakan abduksi dan adduksi terjadi di sepanjang diameter longitudinal pada permukaan sendi. Dengan panggul ekstensi, gerakan rotasi internal dan eksternal terjadi di sepanjang diameter transversal dari permukaan sendi. Gerakan fleksi 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 Femoral-on-pelvic hip kinematics dan Pelvic-on-femoral hip kinematics (Al- Muqsith, 2017).

a. *Femoral-on-pelvic hip kinematics*

1). Gerakan femur pada bidang sagittal (fleksi-ekstensi femur)

Fleksi dan ekstensi femur pada posisi panggul yang diam tidak bergerak pada bidang sagittal diperlihatkan pada gambar 2.3. 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. Dengan lutut dalam posisi ekstensi, rata-rata ROM fleksi femur pada sendi panggul terbatas sekitar 70-80°, karena adanya peningkatan tekanan pada otot hamstring. Fleksibilitas otot-otot hamstring yang bervariasi antar subyek menyebabkan gerakan ini juga bervariasi.



Gambar 2. 4. Rata-rata ROM maksimal fleksi dan ekstensi femur
Sumber : Neuman, 2010

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 mengerjakan fleksi femur dan fleksi 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 fleksi femur pada sendi panggul dapat dilakukan dengan mudah.

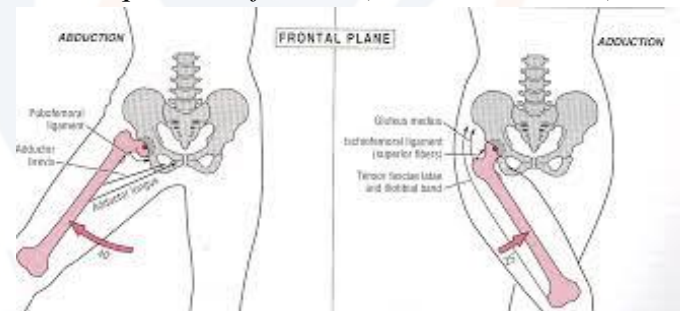
Ekstensi femur pada sendi panggul dilakukan oleh musculus gluteus maximus, otot-otot hamstring dan serat-serat posterior dari musculus adductor magnus. Otot-otot adduktor panggul memiliki kinerja ganda yaitu dapat memperkuat ekstensi femur maupun fleksi femur pada sendi panggul. Pada saat berlari cepat, ketika panggul dalam keadaan mendekati fleksi penuh, otot-otot adduktor secara mekanik bersiap untuk memperkuat otot-otot ekstensor, sebaliknya, ketika panggul mendekati ekstensi penuh, otot-otot adduktor akan memperkuat otot-otot flexor. Kekuatan *bidireksional* tersebut

sangat berguna pada saat melakukan aktivitas fisik yang membutuhkan tenaga besar, seperti balap sepeda ataupun berlari cepat, dan juga hal tersebut menyebabkan otot-otot adduktor menjadi lebih tahan terhadap cedera akibat tegangan.

2.) Gerakan femur pada bidang frontal (abduksi-adduksi femur)

Abduksi dan adduksi femur sendi panggul pada bidang frontal. 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 abductor panggul, tractus iliotibialis, bagian superior dari ligamentum ischiofemorale, dan interferensi dari tungkai kontralateralnya.

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).



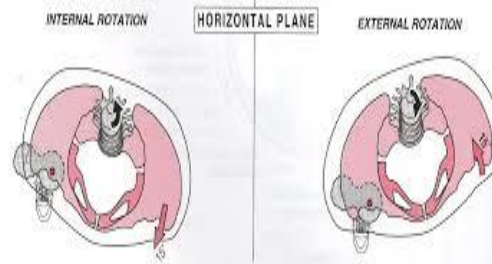
Gambar 2. 5. Rata-rata ROM maksimal abduksi dan adduksi femur

Sumber : Neuman, 2010

3). Gerakan femur pada bidang horizontal (rotasi internal dan rotasi eksternal femur).

Internal rotasi dan eksternal rotasi pada femur terhadap sendi panggul yang diam diperlihatkan pada gambar 8. Besarnya jarak rotasi internal dan eksternal femur sangat bervariasi. 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 2.6. Rata-rata ROM maksimal rotasi internal dan eksternal femur
Sumber : Neuman, 2010

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 pada 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. Kekuatan maksimal dari gerakan rotasi internal pada manusia sehat 50% lebih besar bila panggul dalam keadaan fleksi dibandingkan dalam keadaan ekstensi, karena pada keadaan panggul fleksi 90° beberapa otot rotator eksternal seperti piriformis, serat anterior dari gluteus maximus, dan serat posterior dari gluteus medius akan berubah peran menjadi rotator internal (Al- Muqsith, 2017).

b. Pelvic-on-femoral hip kinematics

1). Gerakan panggul pada bidang sagittal

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. Arah kemiringan panggul didasarkan pada arah rotasi satu titik pada crista iliaca.

Miringnya panggul ke depan/anterior diimbangi dengan peningkatan lordosis vertebra lumbalis. Ketika seseorang duduk dengan fleksi panggul 90°, seorang dewasa normal dapat melakukan fleksi panggul *pelvic-on-femoral* tambahan sebesar 30° sebelum dibatasi oleh ekstensi penuh dari vertebrae lumbalis. Miringnya panggul ke anterior secara penuh mengendurkan sebagian besar ligamenta pada panggul, terutama iliofemorale. Karena lutut difleksikan, otot hamstring yang mengendur secara parsial tidak memberikan tahanan berarti bagi miringnya panggul ke anterior. Ketika berdiri dengan lutut ekstensi penuh, otot hamstring yang lebih memanjang tampak lebih memberikan tahanan terhadap miringnya panggul ke anterior, namun ternyata tahanan tersebut tidak begitu berarti.

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 2.7. Rata-rata ROM maksimal anterior dan posterior
Sumber : Neuman, 2010

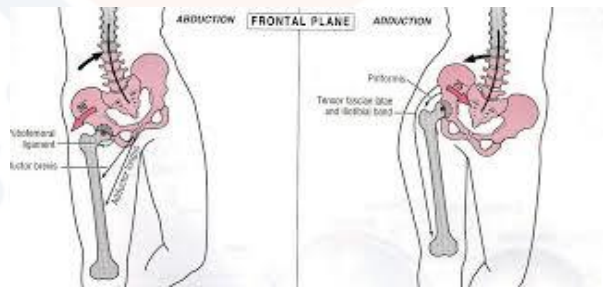
Anterior *pelvic tilt* dilakukan oleh kelompok otot-otot fleksor panggul seperti iliopsoas dan sartorius dan otot-otot ekstensor punggung bagian bawah seperti erector spinae. Dengan femur yang diam, kontraksi dari otot-otot fleksor panggul merotasikan panggul terhadap sumbu medial-lateral yang melalui 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*.

2).Gerakan panggul pada bidang frontal (abduksi-adduksi panggul)

Abduksi dan adduksi panggul terhadap femur yang diam pada bidang frontal lebih mudah digambarkan dengan berasumsi seseorang berdiri pada satu kaki. Kaki yang menjadi tumpuan berat tubuh tersebut disebut panggul penyangga/support hip.

Abduksi dari panggul sebagai penyangga, dengan gerakan meninggikan crista iliaca pada sisi panggul yang bukan penyangga, dan sebagai konsekuensinya terjadi kecembungan 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 dan 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 2.8. Rata-rata ROM maksimal abduksi dan adduksi panggul
 Sumber : Neuman, 2010

Gerakan ini menyebabkan sedikit kecekungan pada vertebra lumbalis ke arah lateral pada sisi adduksi panggul. Gerakan ini dibatasi oleh keadaan vertebra lumbalis yang hipomobil, berkurangnya ekstensibilitas pada traktus iliotibialis dan otot-otot abduktor panggul, sehingga ROM maksimal sekitar 25°(Al- Muqsith, 2017).

Kinerja otot-otot adduktor panggul secara bilateral menghasilkan suatu kerjasama *kooperatif* misalnya pada saat menendang bola ke samping kiri dengan menggunakan kaki kanan. Pada tungkai kanan, otot-otot aduktor bekerja menghasilkan kekuatan adduksi femur sehingga dapat menendang bola dengan keras. Untuk mengimbangi gerakan ini, crista iliaca sebelah kanan harus diturunkan, hal ini merupakan gerakan adduksi *pelvic-on-femoral* pada panggul kiri, yang dilakukan oleh otot-otot adduktor panggul kiri (Al- Muqsith, 2017).

3. Pengukuran Luas Gerak Sendi Panggul

Pengukuran luas gerak sendi dapat diartikan dalam bentuk pengukuran pada bidang gerak pada tubuh manusia adapun bentuk pengukuran yang dilakukan seperti pengukuran pada posisi anatomi dan patologi, sebelum mencapai pada pengukuran yang dilakukan terhadap bidang apa yang akan di ukur sebelumnya harus mengetahui normalitas sumbu gerak dan bentuk gerakan pada setiap sendi yang akan diukur. Dengan demikian dapat diketahui ketika pengukuran yang dilakukan pada posisi apa yang akan diukur, seperti pengukuran luas gerak sendi panggul pada bidang sagital.

Pada setiap pengukuran adapun alat yang akan digunakan untuk mengukur pada tubuh manusia seperti goniometer dapat diketahui, goniometer adalah alat ukur yang di gunakan untuk mengukur luas gerak sendi, Oleh karena itu goniometri berkaitan dengan pengukuran sudut, khususnya sudut yang dihasilkan dari sendi melalui tulang-tulang ditubuh manusia, goniometri dapat digunakan untuk menentukan posisi sendi yang tepat dan jumlah total dari gerakan yang dapat terjadi pada suatu sendi. Ketika menggunakan *universal* goniometri dapat mengukur dengan menempatkan bagian dari instrument pengukuran yang terkait,

dimana goniometer akan di gunakan untuk mengukur luas gerak sendi panggul pada bidang sagital.

Pada gerakan hip flexi di bidang sagital dapat diukur di sekitar sudut medial dan lateral. Hip fleksi untuk ROM orang dewasa adalah 120 derajat menurut, *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS). Dan 100 derajat menurut, *America Medical Association* (AMA). Yang berarti rata- rata ROM untuk pria dan wanita berkisar antara 122 derajat usia 25 sampai 39 tahun, dan 118 derajat untuk usia 60 hingga 75 tahun. (Roach dan miles 1991).

Normal *end-feel* untuk posisi fleksi hip adalah *soft* karena bersentuhan antara otot paha bagian anterior dan perut bagian bawah. Namun *end-feel* nya juga akan terasa *firm* karena ketegangan di *joint capsule posterior* dan otot gluteus.

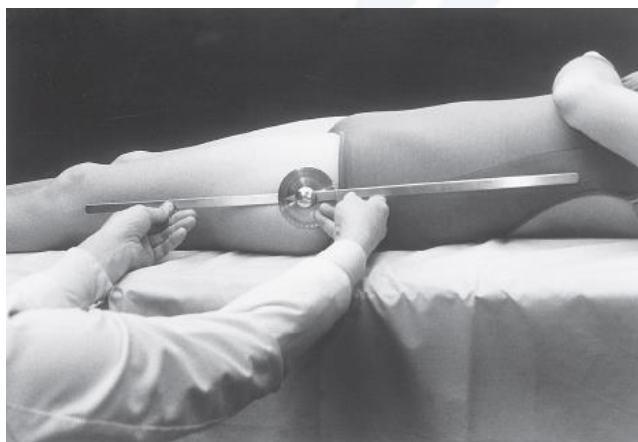
Untuk mengukur nilai *flexi* hip dengan menggunakan goniometer dapat di lakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Posisi tes (*Testing Position*).
- b. Menjaga stabilisasi hip
- c. Tes gerakan.



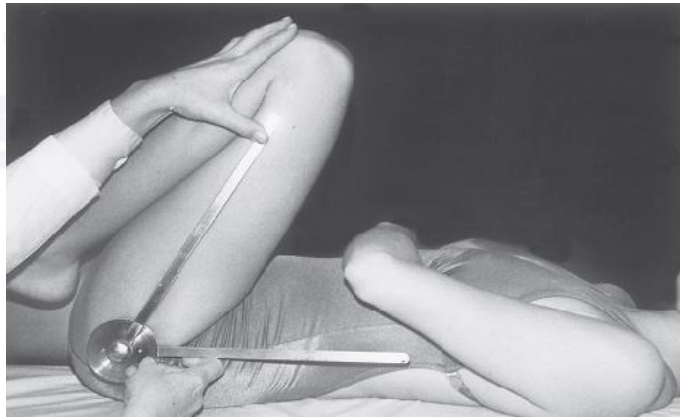
Gambar 2.9. fleksi hip

Sumber: *measurement of joint motion a guide to goniometry*. 2009



Gambar 2.10. Goniometer di sejajarkan pada posisi supinasi untuk mengukur ROM fleksi hip

Sumber: *measurement of joint motion a guide to goniometry*. 2009



Gambar 2.11. pada akhir gerakan fleksi hip menggunakan satu tangan yang lainnya mengarahkan goniometer untuk mengukur nilai fleksi hip.
Sumber: *measurement of joint motion a guide to goniometry*. 2009

Sedangkan pada gerakan hip ekstensi pada bidang sagital dapat di ukur di sekitar sudut medial dan lateral. Nilai normal ROM ekstensi hip adalah 30 derajat. Adapun peneitian menurut *America Medical Association (AMA)* nilai normal ekstensi hip 20 derajat. Dan menurut *American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)* nilai ekstensi hip untuk usia 40 sampai 50 tahun 18 derajat. (Roach and Miles).

Nilai normal *end-fell* pada ekstensi hip adalah *firm* karena tegangan dari anterior joint capsule dan iliofeoral ligament. Dan sebagian lebih rendah di ischiofemoral dan pubofeoral ligament, ketegangan di bagian otot yang berperan sebagai fleksi hip seperti iliopsoas, sartorius, tensor fasciae latae, gracialis dan adductor longus dan berkontribusi untuk *firm and feel* dari hip ekstensi.

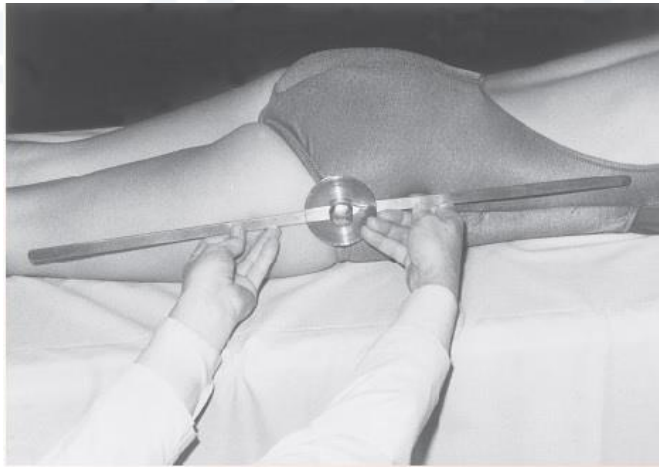
Untuk mengukur nilai ekstensi hip dengan menggunakan goniometer dapat di lakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Posisi tes (Testing Position).
- b. Menjaga stabilisasi hip
- c. Tes gerakan.



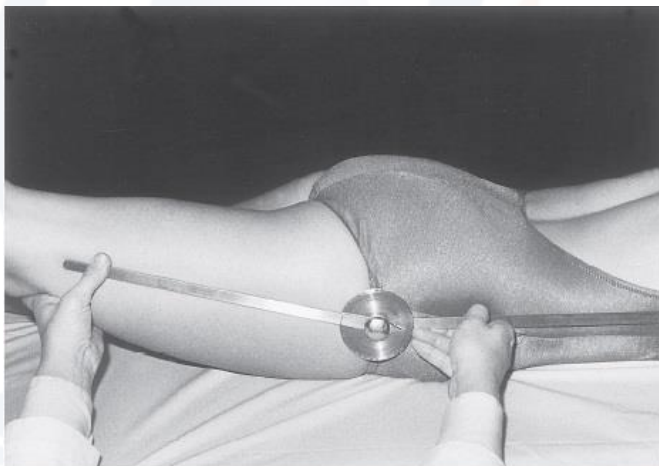
Gambar 2.12 ekstensi hip

Sumber: *measurement of joint motion a guide to goniometry.*



Gambar 2.13. goniometer di sejajarkan pada posisi terlentang untuk mengukur ROM hip ekstensi.

Sumber: *measurement of joint motion a guide to goniometry.* 2009



Gambar 2.14. pada akhir dari ROM ekstensi hip, peneliti menggunakan satu tangan untuk menahan bagian gonio proximal arm dan tangan yang lain untuk menahan femur subjek dan menahan bagian distal goniometer arm pada alignmentnya.

Sumber: *measurement of joint motion a guide to goniometry.* 2009

4. Gerakan Tinggi Lompatan

Untuk dapat meningkatkan kemampuan tinggi lompatan pemain bola voli, maka perlu mengetahui dan memahami biomekanik dari gerakan tinggi lompatan itu sendiri. Tinggi lompatan meliputi empat fase menurut (Grimshaw, 2007) yaitu:

a. Fase *Countermovement jump*

Fase countermovement jump dimulai dengan posisi setengah jongkok dimana sendi panggul dan lutut fleksi kurang lebih 90°

(Grimshaw, 2007). Fase ini terjadi perubahan gerak dari posisi berdiri tegak (*hip* dan *ankle* netral) menjadi posisi setengah jongkok (*hip* dan *knee* pada posisi semi fleksi dan *ankle* pada posisi dorsal fleksi), sehingga memungkinkan rentang propulsion yang lebih besar (Grimshaw, 2007), pada fase ini otot yang bekerja adalah ekstensor *hip*, *knee*, *ankle*, secara eksentrik dimana otot-otot tersebut berkerja sebagai untuk persiapan lompatan dan respon dari gravitasi (Grimshaw, 2007). Oleh karena itu, otot-otot akan memproduksi gaya tahanan ketika panjang otot bertambah.

Pada *countermovement* memerlukan ayunan tangan dari posisi berdiri ke setengah jongkok, pada fase ini tangan bergerak dari atas mengayun ke bawah dan ke belakang. Ayunan tangan ke depan dan ke atas untuk meningkatkan beban terhadap gaya gravitasi dan bidang vertical ketika fase propulsion. Pada fase ini juga memerlukan stabilisasi trunk dan anggota gerak bawah untuk mempertahankan posisi dibidang tumpuan.

b. *Fase Propulsion*

Fase *propulsion* merupakan suatu fase dimana terjadinya perubahan gerakan dari posisi semi fleksi (*hip* dan *knee* pada posisi semi fleksi dan *ankle* pada posisi plantar fleksi) menjadi posisi hip ekstensi, *knee* ekstensi dan *ankle* dalam posisi normal.

c. *Flight*

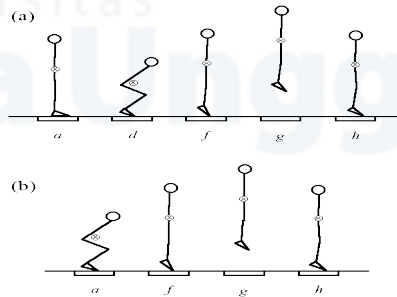
Flight merupakan fase dimana tidak terjadinya perubahan sendi dari posisi *hip* dan *knee* tetap pada posisi ekstensi, dan sedangkan pada *ankle* akan terjadi perubahan dari posisi *ankle* netral menjadi posisi plantar *ankle*, otot yang berkerja adalah ekstensor *hip*, ekstensor *knee*, dan plantar *fleksi ankle* (*M. gastrocnemius* dan *M. soleus*). *Flight* merupakan fase ditandai dengan terjadinya peningkatan *tension* dan *motor recruitment* pada tungkai, dan memerlukan daya tahan otot yang baik untuk mempertahankan posisi ketika melakukan gerakan propulsion (melayang), agar mencapai keseimbangan dan posture tubuh saat melayang mampu mempertahankan posisi trunk lurus keatas (Grimshaw, 2007).

d. *Landing*

Landing adalah suatu fase menuju akhiran gerakan yang dimulai dari gerakan landing menuju *end of the movement*. Pada fase ini terjadi perubahan dari *hip* ekstensi (*M. gluteus maximus*, *M. hamstring*), *knee* ekstensi (*M. quadriceps femoris*), dan *ankle plantar fleksi* (*M. gastrocnemius* dan *M. soleus*), menjadi posisi *hip* fleksi (*M. illiacus* dan *M. psoas major*), *knee* fleksi (*M. hamstring*), dan posisi *ankle* dorsal fleksi (*M. tibialis anterior*).

Dari empat fase yang sudah dijelaskan dapat dilihat pada gambar 2.12 adapun pada gambar tersebut saat fase melompat terutama pada gambar A menunjukkan saat melompat dimulai dari posisi berdiri terlebih

dahulu dan pada gambar B menunjukkan posisi saat melompat dimulai dari posisi setengah jongkok.



Gambar 2.15. Fase-fase Lompatan

Sumber: <https://www.brunel.ac.uk/> Diakses tanggal 17 Maret 2019

Berdasarkan definisi biomekanik pada fase lompatan bukan hanya kekuatan otot yang berpengaruh pada masa fase gerakan lompatan. Perlu diketahui bahwa sendi panggul merupakan persendian yang berbentuk bola dan mangkuk sendi yang dibentuk oleh *caput femoris* dan *acetabulum os coxa*, Sendi panggul merupakan sendi *triaxial* yang memiliki 3 pasang gerakan yaitu *fleksi-ekstensi*, *abduksi-adduksi*, dan *endorotasi-eksorotasi*. Gerakan yang paling luas adalah *fleksi* sendi panggul dan yang paling terbatas adalah *ekstensi-hiperekstensi* sendi panggul. *Fleksi-ekstensi* terjadi dalam bidang sagital pada *aksis horisontal*. *Abduksi-adduksi* terjadi dalam bidang *frontal* pada *aksis sagital*. *Endorotasi-eksorotasi* terjadi dalam bidang *transversal* pada *aksis vertikal*.

Ada juga kaitannya antara sendi *hip* dengan *lumbo-pelvic*, karena sendi *hip* berkaitan atau berhubungan dengan *acetabulum* dari tulang *pelvic*. Maka gerakan *hip* akan memberikan pengaruh langsung pada gerak *lumbo-pelvic* pada semua bidang gerak sendi *hip*. Keterbatasan dalam gerak fleksi dan rotasi internal memiliki karakteristik patologi panggul dan fleksibilitas ekstensi pinggul yang terbatas salah satu penyebab kemiringan panggul (Michael. 2013).

Pada pemain voli, cenderung melakukan lompatan vertical untuk dapat melakukan smash didepan net bola voli. Pemain voli harus memiliki kondisi sendi hip yang baik agar memudahkan sendi hip bergerak sebagai poros lompatan tanpa adanya keterbatasan. Pada kondisi hipomobilitas sendi hip akan membatasi gerak fleksi, sehingga dasar fungsional *squat* akan terbatas dan menurunkan gerak fungsional lompatan. Jika keterbatasan gerak ekstensi akan membatasi gerak lompatan pada fase *flight*, karena fase ini membutuhkan gerak ekstensi hip yang baik agar dapat membantu tolakan sehingga terjadi fase melayang.

Pada kondisi hipermobilitas sendi hip akan berdampak pada ketidak stabilisasi posisi sendi yang berdampak pada kerusakan sendi dan penurunan kekuatan stabilitas sendi hip. Saat lompatan stabilitas ini perlu

diperhatikan terutama ketika fase landing, karena pada fase ini memerlukan proprioceptif yang baik, namun jika terjadi hipermobilitas sendi hip akan beresiko goyang/tidak stabil dan berdampak cedera (*p.micheak*, 2013).

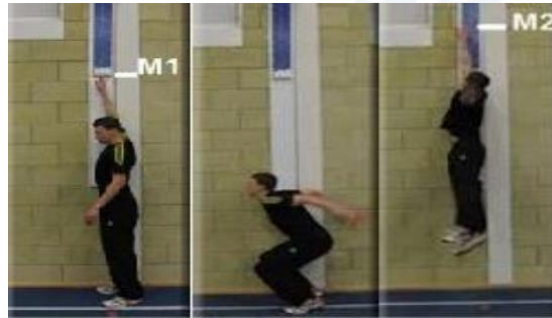
5. Pengukuran Tinggi Lompatan

Pada pengukuran tinggi lompatan banyak jenis pengukuran yang bisa dilakukan tetapi harus diketahui pengukuran pada lompatan harus mengetahui fase dan biomekanik lompatan terlebih dahulu, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, akan tetapi adapun jenis pengukuran yang akan diambil adalah vertical jump dapat dijelaskan bahwa vertical jump test adalah tes yang sudah umum dilakukan untuk menentukan kekuatan otot kaki. Tes ini sering digunakan untuk mengetahui perkembangan seseorang selama pelatihan. Semakin tinggi lompatan, maka semakin kuat otot kaki seseorang tersebut. (Lovitt, 2004).

Vertical jump test dikenal juga dengan nama Sargent test. Tes ini dikembangkan oleh Dr. Dudley Allen Sargent yang bertujuan untuk mengukur kekuatan otot tungkai dengan mengukur perbedaan jangkauan maksimal pada saat melompat dengan menggunakan dinding yang berskala centimeter (Quinn, 2013). Vertical jump test didukung oleh peran utama dari otot penggerak tubuh, yaitu kelompok otot quadriceps dan hamstring, daya ledak otot merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot dalam melakukan kerja secara eksplosif, yaitu secara cepat dan kuat. Kemampuan daya ledak otot sangat diperlukan bagi atlet olahraga yang membutuhkan gerakan secara cepat dan kuat, misalnya pada saat atlet bola voli melakukan smash, atlet lari jarak pendek melakukan start dan lari sprint, dan sebagainya.

Daya ledak otot dapat diukur dengan alat yang sederhana, khusus untuk pengukuran daya ledak otot kaki (tungkai) bisa dilakukan dengan lompat vertikal atau loncat tegak. Loncat tegak bertujuan untuk mengukur tinggi lompatan seorang atlet. Loncat tegak dapat dilakukan dengan cara konvensional yaitu menggunakan papan ukur, dan dengan cara modern yaitu menggunakan alat seperti Jump DF dan Force Plate.

Kekuatan otot yang besar akan mendukung terciptanya vertical jump yang baik. Loncat tegak (*vertical jump*) adalah suatu gerakan mengangkat tubuh dari suatu titik ke titik lain yang lebih jauh atau lebih tinggi. Dalam pengukuran ini dilakukan sebelum dan sesudah latihan, dan akan dilihat perkembangannya. Tingkat validitas dan realibilitas ada pada penelitian yang dilakukan oleh Michelle Lovitt dan Quin, dengan nilai validitas 0,978 dan realibilitas 0,987.



Gambar 2.16. *Vertical jump test*

Sumber: Quinn, 2013

Skor	Pria	Wanita
Excellent	>70	>60
Very good	61-70	51-60
Above average	51-60	41-50
Average	41-50	31-40
Below Average	31-40	21-30
Poor	21-30	11-20
Very Poor	<21	<11

Table 2.1 : *Vertical jump test*

Sumber : Michelle Lovitt dan Quinn, 2013

B. Kerangka Berfikir

Luas gerak sendi panggul berperan penting terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli, dimana saat melakukan *smash* diperlukan lompatan secara vertical. Sendi hip pemain bola voli harus memiliki kondisi yang baik agar memudahkan sendi bergerak sebagai poros pada lompatan tanpa adanya keterbatasan, pada kondisi hipomobilitas sendi hip membatasi gerak fleksi, sehingga fungsional *squat* terbatas dan menurunkan gerakan lompatan sedangkan pada kondisi hipermobilitas sendi hip menyebabkan ketidak stabilan posisi sendi yang akan beresiko mengalami cedera.

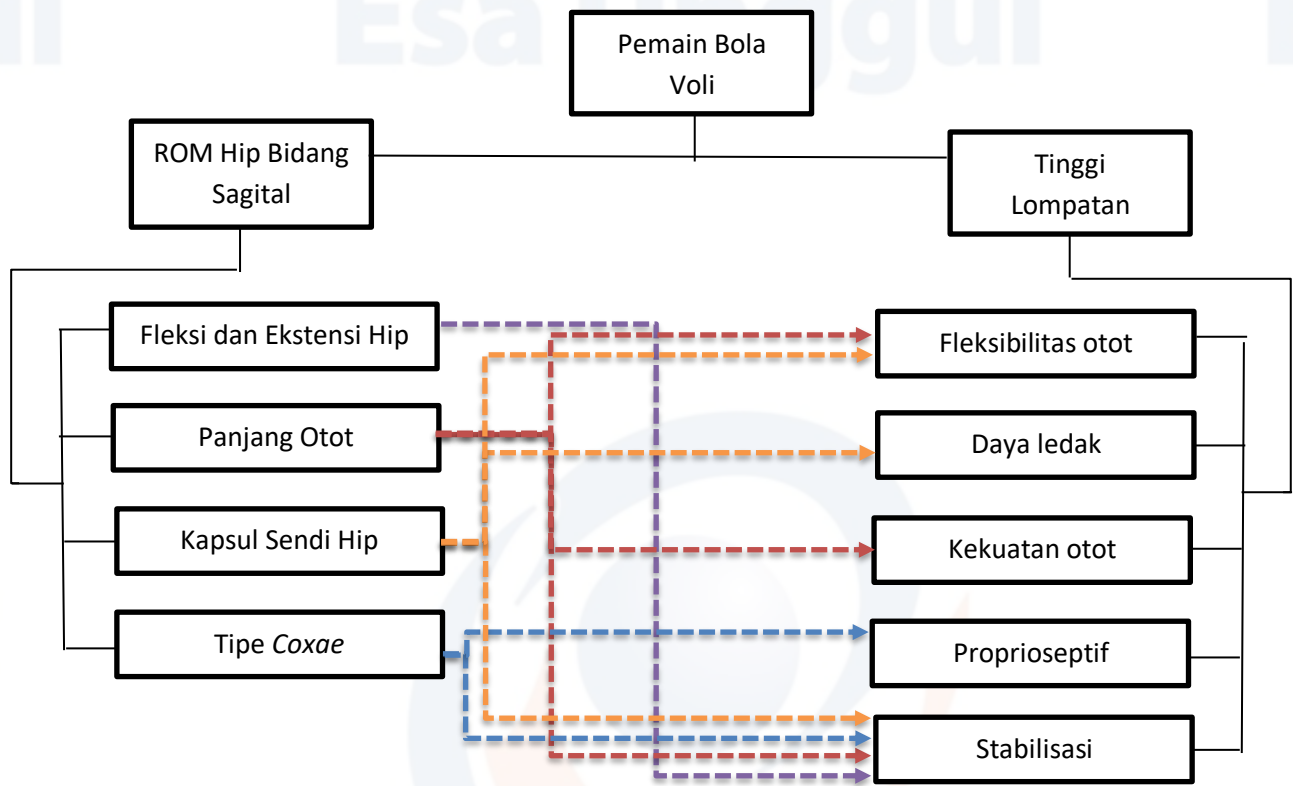
Loncatan merupakan komponen penting yang diperlukan dalam permainan voli. Loncatan terdiri dari beberapa fase yaitu *counter movement* (gerakan tolakan) yang hampir semua gerakan melompat diawali dengan gerakan *downward* dari tubuh, aksi ini berfungsi untuk meningkatkan jarak yang dapat dicapai dari loncatan, kemudian fleksi lutut maksimum untuk persiapan ke fase *propulsion* (ledakan) dan melakukan *take off*, gerakan ayunan dari tangan

ketika hendak melakukan *take off* akan menambah tinggi lompatan, setelah itu masuk ke fase *fligh* (melayang di udara) dan *landing* (mendarat). Pada *countermovement* ada gerakan dasar fungsional berupa posisi squat. Dimana sendi hip menjadi poros gerakan dalam lompatan. Yang terjadi pada gerakan squat, hip bergerak ke arah fleksi kemudian ketika fase flight, sendi hip berubah gerakan dari fleksi ke ekstensi atau dikenal sebagai bidang sagital.

Adapun hubungan gerakan pada melompat pada sendi hip bidang sagital, dimana *Fase countermovement* dimulai dengan posisi setengah jongkok dimana sendi panggul dan lutut fleksi kurang lebih 90° . Fase ini terjadi perubahan gerak dari posisi berdiri tegak (*hip* dan *ankle* netral) menjadi posisi setengah jongkok *hip* dan *knee* pada posisi semi fleksi dan *ankle* pada posisi dorsal fleksi, Fase *propulsion* merupakan suatu fase dimana terjadinya perubahan gerakan dari posisi semi fleksi menjadi posisi hip ekstensi, *knee* ekstensi dan *ankle* dalam posisi normal, dimana samapai pada posisi *fligh* fase dimana tidak terjadinya perubahan sendi dari posisi hip dan *knee* tetap pada posisi ekstensi, dan sedangkan pada *ankle* akan terjadi perubahan dari posisi *ankle* netral menjadi posisi plantar *ankle*, otot yang berkerja adalah ekstensor hip, ekstensor *knee*, dan plantar *fleksi ankle*, dan posisi landing dimana posisi ini jadi posisi fase menuju akhiran gerakan yang dimulai dari gerakan landing menuju *end of the movement*. Pada fase ini terjadi perubahan dari hip ekstensi menjadi posisi hip fleksi.

Pemain voli untuk mencapai lompatan yang optimal harus memiliki kondisi sendi hip yang baik agar memudahkan sendi hip bergerak sebagai poros lompatan tanpa adanya keterbatasan. Pada kondisi hipomobilitas sendi hip akan membatasi gerak fleksi, sehingga dasar fungsional *squat* akan terbatas dan menurunkan gerak fungsional lompatan. Jika keterbatasan gerak ekstensi akan membatasi gerak lompatan pada fase *flight*, karena fase ini membutuhkan gerak ekstensi hip yang baik agar dapat membantu tolakan sehingga terjadi fase melayang. Kondisi hipermobilitas sendi hip akan berdampak pada ketidak stabilisasi posisi sendi yang berdampak pada kerusakan sendi dan penurunan kekuatan stabilitas sendi hip. Saat lompatan stabilitas ini perlu diperhatikan terutama ketika fase landing, karena pada fase ini memerlukan proprioceptif yang baik, namun jika terjadi hipermobilitas sendi hip akan beresiko goyang/tidak stabil dan berdampak cedera.

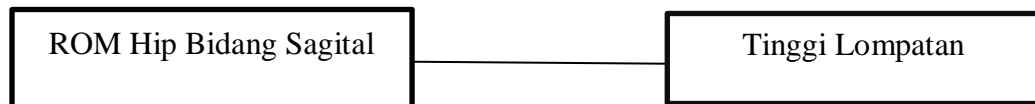
Pencapaian optimal pada lompatan memerlukan tingkat koordinasi yang tinggi, kecepatan, harmonisasi dari segmen tubuh, fleksibilitas otot, stabilisasi, proprioceptif, daya ledak otot yang tepat sehingga diduga berkaitan dengan lingkup gerak sendi pada hip nya.



Skema 2.1 kerangka berfikir

C. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka berpikir diatas maka peneliti menggambarkan kerangka konsep sebagai berikut :



Skema 2.2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Pada penelitian ini hipotesis yang akan dibuktikan adalah:

Terdapat hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di lapangan bola voli universitas esa unggul.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2019.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif, untuk mengetahui adanya hubungan luas gerak sendi panggul bidang sagital terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli.

Sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi, kemudian sampel diberikan penjelasan tentang tujuan dan maksud penelitian. Selanjutnya sampel menandatangani surat pernyataan bersedia dipilih sebagai sampel penelitian.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah mahasiswa pemain voli di Universitas Esa Unggul, Jakarta barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan bahwa sampel yang diambil akan representatif jika sesuai dengan kriteria pengambilan sampel yang telah ditentukan. Subjek penelitian adalah seluruh pemain voli di Universitas Esa Unggul. Jumlah sampel yang direncanakan pada penelitian ini sebanyak 25 orang.

Setelah menetapkan pengambilan sampel, peneliti menentukan kriteria yang terdiri atas kriteria penerimaan, kriteria penolakan.

1. Kriteria sampel

A. Kriteria Inklusi

- a. Pemain bola voli mahasiswa universitas esa unggul
- b. Pemain laki-laki dan perempuan berusia 18-26 tahun
- c. Mampu melakukan setiap gerakan dari tes atau pengukuran
- d. Masih aktif mengikuti pelatihan yang dilakukan oleh klub universitas
- e. Bersedia bekerjasama menjadi responden penelitian.

B. Kriteria Eksklusi

- a. *Post op* fraktur pada extremitas bawah
- b. Memiliki gangguan atau cedera muskulo skeletal serta luka

bakar pada ekstremitas bawah

c. Menolak untuk diikutsertakan dalam penelitian

C. Kriteria Pengguguran

- a. Tidak aktif mengikuti penelitian yang dilakukan oleh klub universitas.
- b. Tidak bekerjasama dalam penelitian
- c. Tidak melakukan prosedur penelitian sesuai arahan

D. Instrumen Penelitian

1. Variabel Penelitian

A. Variabel Bebas : ROM Hip Bidang Sagital

B. Variabel Terikat : Tinggi Lompatan

2. Definisi konseptual

ROM normal hip bidang sagital pada gerakan fleksi 0 – 120 derajat dan pada gerakan ekstensi 5 – 20 derajat. Untuk menilai ROM hip bidang sagital digunakan instrumen penelitian dengan menggunakan alat goniometer.

Komponen penting lompatan terdiri dari beberapa fase diantaranya *counter movement* (gerakan tolakan), *fase propulsion* (ledakan), *fase flight* (melayang di udara) dan *landing* (mendarat). Untuk menilai tinggi lompatan digunakan instrumen penelitian dengan *vertical jump test*

3. Definisi operasional

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara ROM hip bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa. Dalam penelitian ini dibutuhkan alat ukur yang sesuai dengan apa yang hendak diukur untuk memperoleh data yang akurat yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

A. Prosedur Pengukuran ROM Pada Sendi Hip Bidang Sagital

Prosedur pengukuran dilakukan dengan menggunakan goniometer pada sendi hip adalah sebagai berikut :

1) Gerakan fleksi dan ekstensi hip

- a. Letakkan goniometri tepat di *trochanter*
- b. Letakkan lengan goniometri sepanjang garis tengah pelvis
- c. Letakkan lengan goniometri tepat di tulang femur. Gerakkan lengan goniometri dengan menahan hip flexi pasien dengan arah ekstensi hip atau mendorong kedepan paha. Perhatikan sudut gerakan sampai terasa pasien *end feel*.



Gambar 3.1 Gerakan Fleksi Hip

Sumber: Mohan, 2016



Gambar 3.2 Gerakan Ekstensi Hip

Sumber: Mohan, 2016

B. Prosedur Pengukuran *Vertical Jump*

Prosedur pengukuran dilakukan dengan metode *vertical jump test* dan diukur dengan satuan centimeter (cm) menggunakan meterline. Prosedur pengukuran dilakukan sebagai berikut:

- 1) Peneliti mempersiapkan alat yang akan digunakan yaitu :
 - a. Meterline sepanjang 3 meter
 - b. Bedak
 - c. Alat tulis
 - d. Formulir pencacatan
- 2) Peneliti memberikan contoh gerakan yang akan dilakukan terlebih dahulu kepada sampel.
- 3) Berikan instruksi kepada sampel untuk melakukan awalan lompatan dengan posisi semifleksi 45° dan kemudian berikan intruksi kepada sampel untuk melakukan lompatan
- 4) Peneliti kemudian mencatat hasil sebelum dan sesudah melompat yang dapat dicapai oleh sampel untuk diukur berapa selisihnya.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data atau pengolahan data merupakan satu langkah penting dalam penelitian. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik, yang kemudian data tersebut akan diolah dengan menggunakan sistem IBM SPSS *Statistics* 23. Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Uji Normalitas

Untuk menentukan uji statistik yang tepat, maka salah satu yang perlu diketahui adalah apakah sampel dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk test*, dengan ketentuan dimana nilai $p > 0,05$ data berdistribusi normal dan $p < 0,05$ data tidak berdistribusi normal.

2. Uji hipotesis

Data yang dikumpulkan diolah dan dianalisis dengan ketentuan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat hubungan ROM hip bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa

H_a : Terdapat hubungan ROM hip bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa

Pengujian hipotesis dianalisis dengan menggunakan uji korelasi, jika data berdistribusi normal maka dilakukan uji hipotesis menggunakan *Pearson test*, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal menggunakan *Spearman test*. Tabel interpretasi koefisien korelasi menurut D.A. De Vaus:

Koefisien	Kekuatan Hubungan
0,00	Tidak ada hubungan
0,01 – 0,09	Hubungan kurang berarti
0,10 – 0,29	Hubungan lemah
0,30 – 0,49	Hubungan moderat
0,50 – 0,69	Hubungan kuat
0,70 – 0,89	Hubungan sangat kuat
>0,90	Hubungan mendekati sempurna

Tabel 3.1 interpretasi koefisien korelasi

Sumber: D.A. De Vaus,
2010

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019. Subjek penelitian adalah mahasiswa pemain voli di Universitas Esa Unggul, Jakarta Barat, yang berjumlah 25 orang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi. Data dalam penelitian ini terdiri atas lingkup gerak sendi panggul bidang sagital yang diukur menggunakan goniometer dan tinggi lompatan diukur menggunakan *vertical jump test*.

Teknik penarikan sampel yang digunakan adalah dengan teknik *purposive sampling* dengan kriteria penerimaan dan penolakan yang harus dipenuhi yang bertujuan untuk mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili status populasi yang diambil sebagai bagian sampel.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan lingkup gerak sendi panggul bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

1. Karakteristik sampel berdasarkan usia

Distribusi sampel berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1

Tabel karakteristik sampel berdasarkan usia

Usia	Jumlah	%
19-21	10	40 %
22-24	15	60 %
Total	25	100 %

Sumber data : Data pribadi

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa sampel yang berusia 19-21 tahun sebanyak 10 orang (40 %) dan sampel yang berusia 22-24 tahun sebanyak 15 orang (60 %).

2. Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin

Distribusi sampel berdasarkan nilai jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2

Tabel distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Laki-laki	19	76 %
Perempuan	6	24 %
Total	25	100 %

Sumber data : Data Pribadi

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa sampel yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 19 orang (76 %) dan sampel yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 6 orang (24 %).

3. Distribusi sampel berdasarkan Lingkup Gerak Sendi Hip Fleksi Ekstensi dan Tinggi Lompatan

Distribusi sampel berdasarkan lingkup gerak sendi hip fleksi ekstensi dan tinggi lompatan dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3

Tabel distribusi sampel berdasarkan lingkup gerak sendi hip fleksi ekstensi dan tinggi lompatan

No	Fleksi	Ekstensi	Tinggi Lompatan
1.	120	20	58
2.	115	15	48
3.	110	12	45
4.	115	16	49
5.	115	14	47
6.	110	14	43
7.	110	13	45
8.	105	12	30
9.	122	25	58
10.	125	15	57
11.	124	12	50
12.	105	14	35
13.	105	13	36
14.	110	12	43
15.	115	15	48
16.	110	12	45
17.	110	13	30
18.	122	15	56
19.	115	14	49
20.	110	16	44
21.	115	16	46
22.	115	17	48
23.	110	13	42
24.	110	14	43
25.	110	12	41
±	113,32	14,56	45,44
SD	5.713	2.902	7.517

Sumber data : Data Pribadi

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa sampel dengan jumlah 25 orang menunjukkan bahwa nilai mean fleksi $113,32 \pm 5.713$. Untuk nilai mean ekstensi $14,56 \pm 2.902$. sedangkan nilai mean tinggi lompatan 45.44 ± 7.517 .

B. Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data diperlukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak normal yang selanjutnya digunakan untuk menentukan jenis statistik yang digunakan dalam pengujian hipotesis penelitian ini.

Uji normalitas variabel yang digunakan untuk mengetahui normal tidaknya suatu sebaran. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan IBM versi 23.0 didapat hasil uji normalitas Shapiro-Wilk test seperti pada tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.4 Uji Normalitas Data

Variabel	Mean \pm SD	Nilai p
LGS Hip Sagital		
Fleksi	113.32 \pm 5.713	0.000
Ekstensi	14.56 \pm 2.902	0.001
Tinggi Lompatan	45.44 \pm 7.517	0.001

Sumber data : Data Pribadi

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dapat disimpulkan bahwa kedua variabel berdistribusi normal, dengan nilai p untuk LGS hip fleksi 0.000 dan nilai p untuk LGS hip ekstensi 0.001.

2. Uji hipotesis

Analisis data penelitian yang digunakan untuk menguji hipotesis terdiri atas analisis korelasi dengan tujuan menganalisis derajat atau keeratan hubungan variabel. Pada uji korelasi ini, data yang dilakukan uji normalitas berdistribusi normal sehingga pada uji hipotesis dilakukan uji *Pearson* sehingga menghasilkan tabel 4.5 fleksi terhadap tinggi lompatan dan tabel 4.6 ekstensi terhadap tinggi lompatan seperti di bawah ini :

Tabel 4.5 Hasil Uji Hipotesis *Pearson* LGS Hip Fleksi terhadap Tinggi Lompatan

Nilai LGS Hip Fleksi	
Nilai Luas Gerak Sendi Panggul Bidang Sagital	r= 0,875 p= 0,000 n= 25

Sumber: Data Pribadi

Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis *Pearson* LGS Hip Ekstensi terhadap Tinggi Lompatan

Nilai LGS Hip Ekstensi	
Nilai Luas Gerak Sendi Panggul Bidang Sagital	r= 0,611 p= 0,001 n= 25

Sumber: Data Pribadi

Pada hasil di atas dapat dilihat bahwa nilai p fleksi terhadap tinggi lompatan yaitu 0,000 yang berarti bahwa kedua variabel memiliki korelasi. Sedangkan nilai *pearson correlation* atau nilai r yaitu 0,875 menunjukkan bahwa korelasi antara kedua variabel sangat kuat. Sedangkan nilai p ekstensi terhadap tinggi lompatan yaitu 0,001 yang berarti bahwa kedua variabel memiliki korelasi. Sedangkan nilai *Pearson Correlation* atau nilai r yaitu 0,611 menunjukkan bahwa korelasi antara kedua variabel kuat.

Hasil uji hipotesis ini menunjukkan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat hubungan lingkup gerak sendi panggul bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkup gerak sendi panggul bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa pemain voli Universitas Esa Unggul, Jakarta barat dengan rentang usia 19-24 tahun di lapangan voli Universitas Esa Unggul. Sampel data penelitian ini berjumlah 25 orang yang telah memenuhi kriteria penerimaan untuk pengukuran hubungan lingkup gerak sendi panggul bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa. Penelitian ini bermanfaat bagi *performance* pemain dikarenakan nilai yang dihasilkan adalah nilai objektif sehingga sampel dapat mengetahui kemampuan mereka untuk dapat meningkatkan motivasi pemain baik saat latihan maupun saat pertandingan.

Jenis sampel yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 19 orang (76 %) dan sampel yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 6 orang (24 %) pada minat olahraga bola voli di universitas esaunggul lebih besar laki-laki dari pada perempuan dan pada penelitian ini jumlah sampel laki-laki lebih banyak. Gerakan pada olahraga bola voli lebih besar pada saat posisi menyerang dan membutuhkan kordinasi yang kompleks (Blomqvist, 2011) . Pada gerakan hip flexi di bidang sagital diukur di sekitar sudut medial dan lateral. Hip fleksi untuk ROM orang dewasa adalah 120 derajat normal *end-feel* untuk posisi fleksi hip adalah *soft* karena bersentuhan antara otot paha bagian anterior dan perut bagian bawah. Namun *end-feel* nya juga akan terasa *firm* karena ketegangan di *joint capsule posterior* dan otot gluteus sedangkan Sedangkan pada gerakan hip ekstensi pada bidang sagital dapat di ukur di sekitar sudut medial dan lateral. Nilai normal ROM ekstensi hip adalah 20 derajat, Nilai normal *end-fell* pada ekstensi hip adalah *firm* karena tegangan dari anterior joint capsule dan iliofeoral ligament.

Hasil uji analisa penelitian kedua variabel antara lingkup gerak sendi panggul bidang sagital dengan tinggi lompatan berkorelasi. Lingkup gerak sendi panggul pada gerakan fleksi terhadap tinggi lompatan memiliki besaran koefisiensi sangat kuat karena nilai $r = 0.875$, sedangkan pada gerakan ekstensi terhadap tinggi lompatan memiliki besaran koefisiensi kuat karena nilai r yang didapatkan yaitu 0.611.

Hasil penelitian penulis diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Ford, *et al* (2009), tentang *hip and knee extensor moments predict vertical jump height in adolescent girls* yang menunjukkan bahwa momen sendi

lutut dan sendi panggul adalah kontributor utama tinggi lompatan vertikal selama *drop jump*. Penelitian tersebut memiliki jumlah sampel 16 orang dengan sampel laki-laki dan perempuan pada pemain bola voli.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini berhasil membuktikan kebenaran uji analisis penelitian. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna masih terdapat banyak kekurangan baik metode ataupun pembahasan dari hasil penelitian ini. Hal tidak terlepas dari keterbatasan yang terjadi selama penelitian.

Keterbatasan selama penelitian, yaitu:

- a. Tidak tertutup kemungkinan para pemain kurang bersungguh-sungguh dalam melakukan tes yang diberikan oleh fisioterapi
- b. Tidak diperhitungkan masalah kondisi fisik pada waktu dilaksanakan tes yang diberikan.
- c. Kontroling saat melakukan test pengukuran

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka didapatkan kesimpulan yaitu terdapat hubungan antara Lingkup Gerak sendi panggul bidang sagital dengan tinggi lompatan pada pemain bola voli tingkat mahasiswa. Ini menunjukkan bahwa adanya korelasi antara kedua hal tersebut dimana nilai p fleksi dan ekstensi dibawah 0,005.

D. Saran

1. Bagi fisioterapi, untuk mendapatkan hasil yang optimal, diharapkan para peneliti merencanakan serta mengatur waktu dan tempat yang baik untuk implementasi penelitian.
2. Bagi para pemain bola voli, agar menambah latihan-latihan lain yang mendukung dalam mengembangkan kemampuan fleksibilitas LGS Hip.
3. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya fisioterapis menjelaskan tujuan dilakukannya penelitian tersebut serta prosedur pelaksanaannya sehingga sampel dapat melakukan sesuai arahan peneliti sehingga hasil yang didapatkan lebih optimal.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar guna melengkapi hasil temuan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Medical Association: *Guides to the Evaluation of Permanent Impairment*, ed 5. Cocchiarella, L and Andersson, GBL (eds). AMA, Chicago, 2000.
- Al-Muqsith. 2017. *Anatomi dan Biomekanik Sendi Panggul*. Aceh : Unimal Press.
- Babic dan Ienarcic., 2007. *Vertical Jump : Biomechanical Analysis and Simulation Study*. Humanoid Robots, New Developments : Jožef Stefan” Institute Slovenia
- Charoenpanich, Nongnapas,. et al., 2013. *Principal component analysis identifies major muscle recruited during elite vertical jump*. Faculty of science, Mahidol University, Rama 6 Road, Bangkok 10400 Thailand
- Drake, R.L., Vogl, A.W., Mitchell, A.W.M., 2012. *Gray’s basic anatomy*. International ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone.
- Ford, Kevin R., et al. *Hip and Knee Extensor Moments Predict Vertical Jump Height in Adolescent Girls*. Diakses melalui:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4010199/>
- Greene, WB, and Heckman, JD (eds): *American Academy of Orthopaedic Surgeons: The Clinical Measurement of Joint Motion*. AAOS, Chicago, 1994.
- Lovitt, Michelle dan John Speraw. 2004. *Exercise for Your Muscle Type: The Smart Way to Get Fit*. New Jersey: Basic Health Publications, Inc.
- Lyer, Mohan. 2016. *The Hip Joint*. San Francisco : Jenny Stanford Publishing .
- Nancy Berryman Reese dan William D. Bandi. 2012. *Joint Range of Motion and Muscle Leght Testing*. W.B. Saunders Company: United States of America.
- Netter, FH, 2006. *Atlas of human anatomy*. Fourth edition. Pennsylvania: Saunders Elsevier.
- Neumann, D.A., 2010. *Kinesiology of musculoskeletal system foundations for rehabilitation*. Second edition. Missouri: Mosby Elsevier. Hal. 465-514.
- Notoatmodjo, S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta. Pp 44: 124-125: 127.
- Paul, Grimshaw,. et al., 2006. *Evidence (and its Limitations) of the Effectiveness of Guideline Dissemination and Implementation Strategies*. Director of the Clinical Epidemiology Program, Ottawa Health Research Institute Civic Campus, 1053 Carling Avenue, Administration Building, Room 2-017, Ottawa, ON, Canada K1Y 4E9
- Paul Grimshaw, Andrian Less, Neil Fowler and Adrian Burden, *Sport & Exercise Biomechanics*, (New York : Taylor & Francis Group, 2006)
- PERMENKES RI No.80. 2013. *Penyelenggaraan Pekerjaan dan Praktik Fisioterapis*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Quinn, E. 2013. *Fast and Slow Twitch Muscle Fibers: Does muscle type determine sports ability*.

Reiman, Michael *et al.*, 2013. *Diagnostic accuracy of clinical tests of the hip: a systematic review with meta-analysis*. BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine : Vol 47, Issue 14, pp 893-902.

Roach, KE, and Miles, TP: *Normal hip and knee active range of motion: The relationship to age*. *Phys Ther* 71:656, 1991.

Lampiran 1



SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI SAMPEL PENELITIAN

Nama :
Jenis Kelamin :
Tempat, tanggal lahir :
Usia :
Pekerjaan/ divisi :
No Telp :
Alamat :

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah diberikan penjelasan oleh peneliti tentang tujuan dan tindakan yang saya dapatkan selama proses penelitian. Saya menyatakan bersedia dan setuju untuk menjadi sampel penelitian dan mengikuti setiap proses penelitian sesuai dengan penjelasan yang diberikan oleh peneliti dalam penelitian dengan judul:

“HUBUNGAN LUAS GERAK SENDI PANGGUL BIDANG SAGITAL TERHADAP TINGGI LOMPATAN PADA PEMAIN BOLA VOLI TINGKAT MAHASISWA ”

Demikian pernyataan ini saya setujui dengan penuh kesadaran dan sukarela untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Agustus 2019

Peneliti

Sampel Penelitian

(.....)

(.....)

Lampiran 2. Table Pengukuran Sample Penelitian

NO	ROM Hip Bidang Sagital		Vertical Jump
	Fleksi	Ekstensi	
1	120	20	58
2	115	15	48
3	110	12	45
4	115	16	49
5	115	14	47
6	110	14	43
7	110	13	45
8	105	12	30
9	122	25	58
10	125	15	57
11	124	12	50
12	105	14	35
13	105	13	36
14	110	12	43
15	115	15	48
16	110	12	45
17	110	13	30
18	122	15	56
19	115	14	49
20	110	16	44
21	115	16	46
22	105	17	48
23	110	12	42
24	110	14	43
25	110	12	41

Lampiran 3. Data SPSS

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
fleksi	113.32	5.713	25
ekstensi	14.56	2.902	25
vj	45.44	7.517	25

Tests of Normality

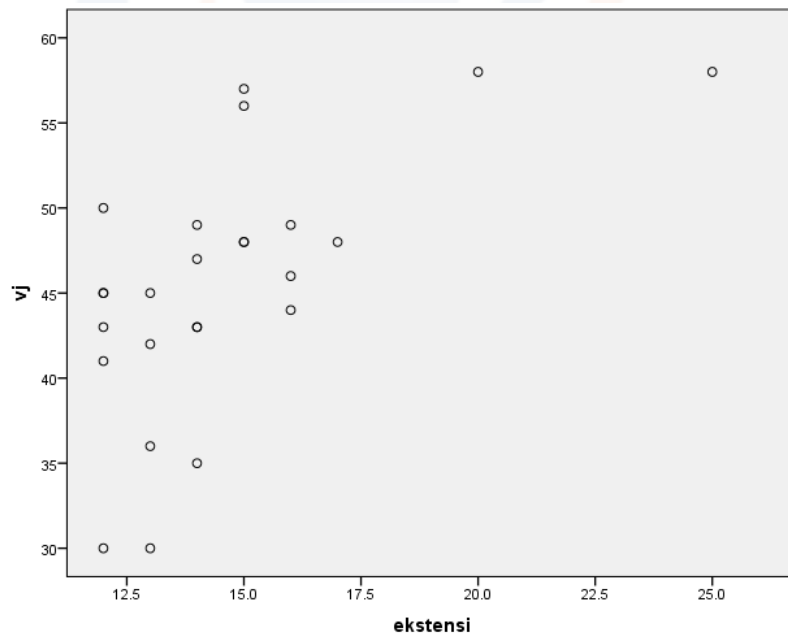
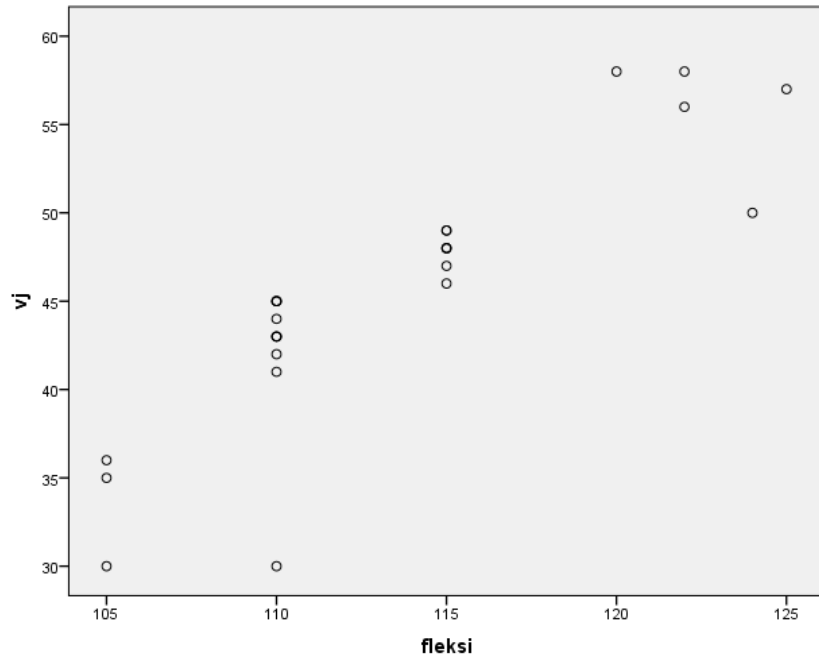
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Vj	.942	25	.168

*. This is a lower bound of the true significance.


Correlations Paerson


		fleksi	ekstensi	Vj
fleksi	Pearson Correlation	1	.514**	.875**
	Sig. (2-tailed)		.009	.000
	N	25	25	25
ekstensi	Pearson Correlation	.514**	1	.611**
	Sig. (2-tailed)	.009		.001
	N	25	25	25
vj	Pearson Correlation	.875**	.611**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	
	N	25	25	25

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian

 **UNIT KEGIATAN MAHASISWA
VOLLEYBALL
UNIVERSITAS ESA UNGGUL**
Jl. Terusan Arjuna, Tol Tomang, Kebon Jeruk, Jakarta 11510
Sekretariat : Lapangan Bola Voli Universitas Esa Unggul



SURAT KETERANGAN
No. 013/Sket/XXVII/UKMVOLIUEU/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

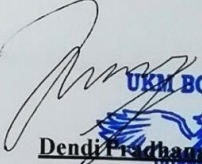
Nama : Dendi Pradhana
Jabatan : Ketua UKM Voli UEU

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rendi Juanda
NIM : 201266146
Institusi : Universitas Esa Unggul
Fakultas : Fisioterapi
Judul Skripsi :
“ Hubungan Luas Sendi Panggul Bidang Sagital Terhadap Tinggi Lompatan
Pada Pemain Bola Voli Tingkat Mahasiswa “

Adalah benar telah melakukan penelitian skripsi di Lapangan Bola Voli Kampus Esa Unggul Kebon Jeruk yang dimulai dari Agustus 2019.
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Jakarta, Agustus 2019


UKM BOLA VOLI
Dendi Pradhana
Ketua UKM Voli UEU
UNIV. ESA UNGGUL

Lampiran 5. Hasil Dokumentasi



Gambar 1: Pengukuran Hip Gerakan Fleksi



Gambar 2: Pengukuran Hip Gerakan Ektensi



Gambar 3: mengukur garis lompatan



Gambar 4: posisi squat untuk melompat



Gambar 5: gerakan melompat dan memberi tanda tinggi lompatan

Lampiran 9: Surat Pernyataan Keaslian

Universitas
Esa U



gul

Univers
Esa

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Rendi Juanda

NIM: 2012-66-146

Program Studi: S-1 Fisioterapi Universitas Esa Unggul

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul:

“Hubungan Luas Gerak Sendi Panggul Bidang Sagital Terhadap Tinggi Lompatan Pada Pemain Bola Voli Tingkat Mahasiswa”

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,

Jakarta, Agustus 2019

(Syahmirza Indra L., SKM, S.FT, M.Or)

(Rendi Juanda)

Lampiran 10: Riwayat Hidup Penulis

Riwayat Hidup Penulis

Data Pribadi

Nama : Rendi Juanda
Tempat, tanggal lahir : Medan, 24 Januari 1994
Agama : Islam
Status Keluarga : Anak pertama dari dua bersaudara
Alamat : Desa tanah gara hulu, STM hulu, Deli Serdang
Nomor telepon/HP : 081210955572
E-Mail : rendijuanda1994@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Tahun 2000-2006 : SD Negri 1 STM Hulu
Tahun 2006-2009 : SMP Negri 1 Tiga Juhar
Tahun 2009-2012 : SMA Primbana Medan
Tahun 2012-sekarang : Universitas Esa Unggul