

PENAMBAHAN NMES (*NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION*) PADA PILATES EXERCISE LEBIH BAIK DALAM MENINGKATKAN CORE STABILITY PADA REMAJA PUTRA TIDAK TERLATIH

Heri Priatna¹, Winata S²

¹STIKES Hang Tuah, Fisioterapis Fitness First

²Tanjung Pinang, Mall Taman Anggerak-Jakarta Barat
surya_w@yahoo.com

Abstrak

Latar Belakang: Remaja putra sangat perlu core muscles yang bagus untuk menunjang seluruh kegiatan yang ditekuninya. Jika core muscles yang dimilikinya tidak bagus, maka sangat berakibat cukup fatal terhadap pertumbuhan posture, dan ketidakmampuan mengantisipasi macam-macam cedera yang bisa dialaminya (*low back pain, hernia nucleus pulposus*, dll). Peranan core muscles terhadap posture sangatlah besar dan sangat berkaitan dengan keseluruhan extremitas tubuh karena merupakan topangan utama tubuh. Oleh karena itu, core muscles yang lemah dan tidak stabil bisa berakibat fatal ketika melakukan variasi kegiatan olahraga (*futsal, basket, dll*) yang mengakibatkan cedera pada extremitas (seperti: *rupture anterior cruciatum ligament, illiotibial band syndrome, patellofemoral pain*, dll). Oleh karena itu, penanganan yang dapat dilakukan oleh fisioterapi sebagai langkah pencegahan/prevention adalah dengan intervensi NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) dan *pilates exercise*. **Tujuan:** 1) Untuk mengetahui penambahan NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) pada pilates exercise lebih baik dalam meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih. 2) Untuk mengetahui penambahan NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) pada pilates exercise dapat meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih. 3) Untuk mengetahui pilates exercise dapat meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih. **Metode:** Rancangan yang digunakan yaitu True Eksperimental. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Pre dan Post Test Control group Design. Sampel dalam penelitian ini adalah remaja putra berusia 13-22 tahun yang bukan atlet. Kondisi sampel diambil berdasarkan dengan kriteria inklusif dan eksklusif. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan berjumlah 7 orang dengan pemberian NMES dan pilates exercise. Kelompok kontrol berjumlah 7 orang dengan pemberian *pilates exercise*. **Hasil:** Hasil dari uji normalitas dengan menggunakan saphiro-wilk test menunjukkan bahwa sampel penelitian berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas dengan menggunakan levene's test diperoleh hasil data yang homogen. Data pada kelompok perlakuan sebelum (pre) intervensi mean = 41 (SD = 5.033) dan sesudah (post) intervensi mean = 116 (SD = 3.146). Hasil uji hipotesis pada kelompok perlakuan dengan t-test related didapatkan nilai p = 0.000 yang berarti penambahan NMES pada *pilates exercise* dapat meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih. Pada kelompok kontrol, data sebelum (pre) intervensi mean = 41.71 (SD = 3.729) dan sesudah (post) intervensi mean = 98.29 (SD = 2.812). Dilakukan pengujian dengan t-test related didapatkan nilai p = 0.000 yang berarti pilates exercise dapat meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih. Pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan data sesudah (post) intervensi kelompok perlakuan mean = 116 (SD = 3.830) dan data sesudah (post) intervensi kelompok kontrol mean = 98.29 (SD = 2.812) diuji dengan t-test independent untuk menguji signifikansi komparatif dua sampel yang tidak berpasangan (*independent*) didapatkan nilai p = 0.000 yang berarti penambahan NMES pada *pilates exercise* lebih baik dalam meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih. **Kesimpulan:** Penambahan NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) pada *pilates exercise* lebih baik dalam meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih.

Kata kunci: NMES, pilates exercise, core stability

Abstract

Background: Young men desperately need a good core muscles to support all activities are practiced. If the core muscles its not good, it is quite fatal consequences on growth posture, and the inability to anticipate the kinds of injuries that can be suffered (low back pain, herniated nucleus pulposus, etc.). The role of the core muscles of the posture is very large and very related to the extremities of the body as a whole is the main strut body. Therefore, the core muscles are weak and unstable can be fatal when doing variations of sports activities (indoor soccer, basketball, etc.) which result in injury to the extremities (such as rupture of the anterior cruciate ligament, illiotibial band syndrome, patellofemoral pain, etc.). Therefore, the treatment can be carried out by physiotherapists as a prevention measure is to intervention of NMES (Neuromuscular Electrical Stimulation) and Pilates exercise. **Objectives:** 1) To know the addition of NMES (Neuromuscular Electrical Stimulation) at pilates exercise better in improving core stability in untrained young men. 2) To know the addition of NMES (Neuromuscular Electrical Stimulation) at pilates exercise can increase core stability in untrained young men. 3) To know pilates exercise can increase core stability in untrained young men. **Methods:** The design used is True Experimental. In this study, using the approach of Pre and Post Test Control Group Design. The samples in this study were young men aged 13-22 years who are not athletes. Condition of the sample taken based on the inclusive and exclusive criteria. The samples were divided into 2 groups: the treatment group and the control group. Treatment groups amounted to 7 people with the provision of NMES and pilates exercise. The control group amounted to 7 people with the provision of pilates exercise. **Results:** The results of the test for normality by using the Shapiro-Wilk test showed that the study sample are normally distributed. While the results of the homogeneity test using Levene's test result data obtained homogeneous. Data in the treatment group before (pre) intervention mean = 41 (SD = 5,033) and after (post) the intervention mean = 116 (SD = 3.146). Hypothesis test results in the group treated with t-test related p value = 0.000, which means the addition of NMES on the pilates exercise can improve core stability in untrained young men. In the control group, the data before (pre) intervention mean = 41.71 (SD = 3,729) and after (post) the intervention mean = 98.29 (SD = 2.812). Tested with t-test related p value = 0.000 which means that pilates exercise can increase core stability in untrained young men. In the experimental group and the control group with the data after (post) the intervention of treatment group mean = 116 (SD = 3.830) and the data after (post) intervention of control group mean = 98.29 (SD = 2,812) were tested with t-test independent to test the significance of comparative unpaired two-sample (independent) p value = 0.000, which means the addition of NMES on the pilates exercise better in improving core stability in young untrained. **Conclusion:** The addition of NMES (Neuromuscular Electrical Stimulation) at pilates exercise better in improving core stability in young untrained

Keywords: NMES, pilates exercise, core stability

Pendahuluan

Core stability adalah kemampuan untuk mengontrol otot yang digunakan untuk menjaga stabilitas daerah sekitar tulang belakang bagian lumbal dan panggul. Ada banyak komponen yang berbeda dalam core stability yang masing-masing bagian otot untuk menstabilkan wilayah bagian tertentu. Stabilitas otot merupakan komponen yang sangat penting karena ketika stabilitas tercapai maka kekuatan dapat dihasilkan melalui kaki untuk berlari, melompat, menendang, dll (Elphinston, 2008).

Ada dua jenis otot yang digunakan ketika menstabilkan tulang belakang bagian lumbal dan panggul: local postural muscles dan global dynamic muscles. Local postural muscles

adalah kelompok otot yang letaknya lebih dalam. Kelompok otot ini berhubungan langsung dengan lumbar vertebrae dan sekitar thoracolumbar fascia yang menegang-melemas (tensing-relaxing) untuk memberikan stabilitas pada area tersebut. Kelompok otot ini terdiri dari: M. Multifidus, M. Transversus Abdominis, M. Diaphragma, M. Pelvic Floor. Sedangkan global dynamic muscles adalah kelompok otot yang dapat memproduksi torsi yang besar. Kelompok otot ini menghubungkan pelvic dan thoracic cage untuk memberikan stabilitas yang lebih umum ketika tulang belakang bergerak. Kelompok otot ini terdiri dari: M. Erector Spine (Longissimus dan Iliocostalis), M. Rectus

Abdominis, M. Internal Oblique, M. External Oblique (Scheumann, 2007).

Jadi, *core stability* paling baik dipahami sebagai aktivasi yang saling terintegrasi dari beberapa segmen/kelompok otot untuk menyediakan kekuatan/*force*, sebagai *proximal stability* untuk *distal mobility*, dan untuk menghasilkan momen yang interaktif (Kibler, 2006).

NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*)

Sudah lama digunakan oleh kalangan fisioterapi sebagai salah satu cara untuk menghasilkan kontraksi otot secara buatan yang disebabkan otot/syaraf mengalami kelainan, gangguan, ataupun cedera. Dalam pelayanan rehabilitasi dan fisioterapi, NMES digunakan untuk mendidik kembali fungsi otot, membantu kontraksi otot, menguatkan otot, memelihara masa dan daya ledak otot selama immobilisasi yang lama dan untuk mencegah terjadinya atrofi dan kelemahan otot pada pasien dengan penyakit kronis. Sedangkan penggunaan NMES untuk orang sehat dan olahraga kompetitif telah banyak digunakan di berbagai cabang olahraga, seperti untuk penguatan otot dinding perut, pemain basket, hockey es dan cabang olahraga lainnya (Budi, 2013).

NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) merupakan teknik aplikasi dari stimulasi listrik kepada kelompok otot yang dituju melalui elektroda-elektroda yang ditempatkan pada kulit. Teknik aplikasi ini menghasilkan elisitasi kontraksi otot menggunakan impuls listrik. Impuls ini dihasilkan oleh NMES lalu disampaikan melalui elektroda-elektroda yang ditempatkan pada kulit kemudian dilanjutkan kepada kelompok otot tersebut untuk dirangsang. Impuls dari NMES tersebut meniru potensial aksi yang dihasilkan oleh sistem saraf pusat/central nervous system (CNS) yang menyebabkan otot berkontraksi (Yang, 2011).

a. Biofeedback

Biofeedback adalah proses umpan balik yang memanfaatkan informasi dari tubuh untuk mengajarkan/memberitahukan kepada individu agar mengenali apa yang terjadi di dalam otak, sistem saraf dan kelompok otot individu tersebut. *Biofeedback* mengacu pada teknik

apapun yang dapat digunakan sebagai instrumen bagi individu untuk melanjutkan sinyal perubahan pada fungsi tubuh yang biasanya terjadi secara tidak sadar, seperti fluktuasi tekanan darah, aktivitas gelombang otak, atau tegangan otot. Semakin sering dilatih, masukan informasi tersebut akan memungkinkan individu untuk mengendalikan fungsi-fungsi tersebut (Davis, 2009).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mehmet Kirnap dan rekan-rekannya pada tahun 2005, NMES yang dilakukan pada latihan penguatan otot quadriceps memberikan informasi aktivitas elektrik dan ketegangan otot pada kelompok otot tersebut dengan dosis penelitian 3 kali dalam seminggu selama 5 minggu. Ternyata hasilnya (kekuatan otot quadriceps) meningkat lebih signifikan daripada kelompok kontrol yang hanya melakukan latihan penguatan otot quadriceps dengan dosis yang sama melalui hasil yang ditunjukkan pada EMG (*Electromyography*) dalam *peak torque level* dan *maximum contraction*.

Jadi, kekuatan otot dapat muncul lebih besar ketika latihan ditambah dengan *biofeedback*. NMES dapat membantu mengendalikan gerakan otot dan memberikan umpan balik berupa informasi tentang aktivitas kelompok otot tertentu yang kemudian memfasilitasi pengembangan otot untuk menghasilkan keuntungan yang signifikan (Mehmet, 2005).

b. Sensomotorik

Sensomotorik adalah adanya suatu rangsangan (*input*) pada sensorik (taktil, proprioseptif, sensasi suhu, sensasi nyeri) atau pancaindra (visual, audio, dll) yang diinformasikan ke korteks cerebri lalu diolah oleh otak untuk dikenali sehingga menghasilkan suatu reaksi (*output*) yang disalurkan ke otot untuk mencapai aktivitas gerak (motorik) yang halus, terarah, bertujuan dan berfungsi. Bagian *input* akan diolah oleh somatosensorik korteks sedangkan bagian *output* akan diolah oleh somatomotorik korteks (Gandevia, 2012).

Kajian tentang somatosensorik akan diperdalam dalam lingkup proprioseptif. Reseptor sistem proprioseptif terletak di dalam otot dan persendian, serta pada sistem indra taktil yang bergabung dengan sistem indra vestibular. Fungsinya untuk menyampaikan informasi (*input*) ke otak mengenai koordinasi

dari anggota tubuh, yang diekspresikan (*output*) dalam berbagai gerakan tubuh. Sistem indra proprioseptif memberikan informasi tentang: gerakan koordinasi motorik kasar dan halus yang membutuhkan ketepatan, posisi anggota tubuh (*body schema*), pembagian energi pada saat yang tepat (Gandasetiawan, 2009).

NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) merupakan salah satu modalitas fisioterapi yang dapat mempengaruhi sensomotorik pada bagian otot yang dituju. Dalam *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* tahun 2004 dengan judul penelitian *Functional Magnetic Resonance Image Finding of Cortical Activation by Neuromuscular Electrical Stimulation on Wrist Extensor Muscles*, Hans et al, memaparkan hasil penelitiannya sebagai berikut: "Diantara 8 sampel yang diteliti, 7 sampel menunjukkan aktivasi yang signifikan pada *contralateral sensorymotor cortex* oleh *neuromuscular electrical stimulation* pada *wrist extensor muscles*. Dalam 7 sampel ini, diamati juga bahwa aktivasi pada *primary sensory cortex* sedikit lebih besar daripada aktivasi *primary motor cortex*. Jadi, *neuromuscular electrical stimulation* bila diterapkan pada otot perifer akan memiliki efek langsung pada *cortex cerebral* (Hans, 2004).

c. Irradiation

Pada tahun 1906, ilmuwan asal Inggris yang bernama Sir Charles Sherrington mengembangkan suatu prinsip/hukum pada sistem saraf mamalia (termasuk manusia) yang dikenal sebagai "*Law of Irradiation*". Prinsip ini menyatakan bahwa otot bekerja keras untuk merekrut otot tetangganya, dan jika otot-otot tersebut sudah terrekruit maka akan menguatkan keseluruhan otot. Impuls saraf yang dipancarkan oleh otot yang berkontraksi mencapai otot-otot tetangganya lalu mempengaruhi otot-otot tersebut untuk ikut dalam bagian kontraksi otot secara keseluruhan.

Untuk memahami "*Law of Irradiation*" pada otot, kita bisa memperhatikan gambar 2.22 yang ditampilkan ini dan bisa mencoba mempraktekkannya. Jika diperhatikan secara teknis, hanya otot-otot fleksor jari di lengan bawah saja yang dikepalkan. Tetapi pada realitanya, ketika permintaan tenaga

bertambah, otot-otot lain/tetangganya menjadi ikut terlibat dalam aksi tersebut. Hal ini dianalogikan seperti sebuah batu yang dijatuhkan ke dalam air akan mengirimkan riak-riaknya ke permukaan air tersebut. Ketegangan/*tension* dari otot-otot tersebut menyebar/*irradiates* secara langsung kepada otot-otot lain/tetangganya sebagai respon terhadap kontraksi yang sedang dilakukan otot tersebut. Semakin besar batu yang jatuh ke dalam air, semakin besar sebaran riak-riaknya ke permukaan air tersebut (Tsastouline, 2012).

NMES juga bekerja secara *irradiation* ketika diaplikasikan bersama dengan *isometric exercise* dengan syarat, otot yang dikontraksikan berada dibawah tegangan/*under tension*. Sebaran otot-otot tetangga yang terlibat akan lebih efektif bila *isometric exercise* dikombinasikan dengan NMES. Ada cara lain untuk menghasilkan *irradiation* pada NMES yaitu dengan frekuensi yang ditingkatkan hingga melampaui *tetany range* (>50 Hz). Tetapi cara ini akan membuat efek yang tak nyaman pada otot tersebut. Jadi, lebih baik penggunaan NMES pada *tetany range* (35-50 Hz) lalu dikombinasikan dengan *isometric exercise* (Moffat, 2008).

Pilates Exercise

Teknik Pilates, yang telah diperkenalkan pada tahun 1920an, adalah salah satu olah tubuh pertama di Barat yang melakukan pendekatan secara holistik untuk kebugaran dan kesejahteraan. Kepopuleran Pilates akhir-akhir ini selain disebabkan karena *trend* masa kini tapi juga kesadaran orang-orang akan pentingnya untuk melihat diri kita masing-masing dari berbagai sisi – *body, mind, life* (Archer, 2004).

Pilates melatih kembali tubuh, meningkatkan kekuatan dan kelenturan, meningkatkan keseimbangan, postur, *alignment* dan mengontrol otot. Pada akhirnya kita menjadi lebih handal dalam mengatur kegiatan kita sehari-hari secara lebih efisien dan efektif dengan kemungkinan cedera yang lebih kecil. Dengan latihan Pilates, tubuh kita bekerja secara keseluruhan, menjaga stabilitas tubuh, keseimbangan, *alignment* yang benar, kontrol otot yang baik dan pernafasan yang benar akan tetap terjaga saat sejumlah otot sedang bekerja (Pohlman, 2005).

Keenam prinsip Pilates (*Centering, Control, Flow, Breath, Precision, Concentration*) tersebut harus saling berpadu untuk menghasilkan latihan yang sukses. Metodenya sendiri lebih menekankan pada kualitas bukan kuantitas. Itulah sebabnya dalam Pilates jarang dilakukan pengulangan-pengulangan gerakan. Cukup dengan melakukan gerakan yang benar, teliti dan terkonsentrasi, kita akan mendapatkan hasil yang diinginkan dalam waktu yang relatif singkat (Powers, 2004).

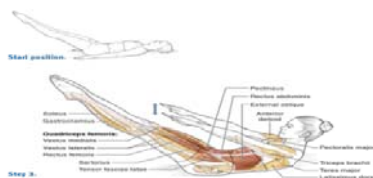
a. *Hundred Beginner - Advance*

Pilates memiliki berbagai macam teknik untuk melatih *core muscles*. Salah satu teknik yang dapat melatih *core muscles* adalah teknik *hundred*. Teknik ini merupakan salah satu teknik yang sangat bagus karena bisa mengenai beberapa segmen secara langsung pada *core muscles*, seperti M. Rectus Abdominis dan M. Oblique Externus, berdasarkan hasil EMG/Electromiografi (Olson, 2005). Menurut Kenney (2013), *hundred* juga melatih M. Transversus Abdominis karena sesuai dengan origo-insertio dari otot tersebut.



Gambar 1
Hundred Beginner Pilates

Teknik *hundred* yang dipaparkan diatas dengan pola tersebut disebut *Hundred Beginner*. Selain itu, teknik *hundred* juga memiliki variasi pola yang lebih sulit sehingga dapat mengaktivasi group otot yang lebih kompleks. Teknik *hundred* ini disebut *Hundred Advance*. Perbedaan antara dua variasi ini adalah terletak pada posisi lutut dan pinggulnya. *Hundred Beginner* posisi lutut dan pinggulnya 90° sedangkan *Hundred Advance* posisi lututnya 0° dan pinggulnya 60° serta posisi kedua lengan di samping tubuh tetapi diangkat lebih tinggi dari paha sekitar 15-20 cm (Zemo, 2006).



Gambar 2
Hundred Advance Pilates

Pada *Hundred Advance* memiliki cakupan otot yang lebih kompleks. Menurut Isacowitz (2011), teknik ini mencakup *targeted muscles* (otot yang ditargetkan) dan *accompanying muscles* (otot yang menyertai) yaitu:

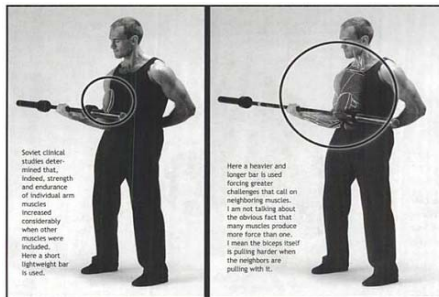
- *Targeted muscles*
 - *Spinal flexors: rectus abdominis, external oblique, internal oblique.*
 - *Hip flexors: iliopsoas, rectus femoris, sartorius, tensor fascia latae, pectineus.*
- *Accompanying muscles*
 - *Anterior spinal stabilizer: transversus abdominis.*
 - *Hip adductor: adductor longus, adductor brevis, adductor magnus, gracilis.*
 - *Knee extensors: quadriceps femoris.*
 - *Ankle-foot plantar flexors: gastrocnemius, soleus.*
 - *Shoulder extensors: pectoralis major (sternal), latissimus dorsi, teres major.*
 - *Shoulder flexors: pectoralis major (clavicular), anterior deltoid.*
 - *Elbow extensors: triceps brachii.*

Hundred Advance merupakan teknik yang memberikan tantangan untuk mencapai *core stability* dengan menjaga posisi *spinal flexion*, kaki yang terangkat 60°, lutut yang lurus/ekstensi 0°, dan lengan yang terangkat (sambil terus bergerak ke atas-bawah) dengan konstan. Tetapi tidak semua orang mampu dengan langsung melakukan teknik ini karena biasanya kaki tidak terangkat 60° di atas matras melainkan hanya terangkat sedikit dari matras dan ini memberikan efek yang buruk. Kekuatan dan stabilitas *hip flexors* (rectus femoris dan iliopsoas) yang belum cukup *adequate/memadai* akan menyebabkan terjadinya *anterior pelvic tilt* yang akan mengakibatkan *inadequate abdominal stabilisation*. Oleh karena itu, jangan langsung melakukan *Hundred Advance* melainkan mulailah dari *Hundred Beginner* (Clippinger, 2011).

b. *Pilates Irradiation*

Irradiation merupakan salah satu alasan mengapa *bench press* lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan otot daripada *triceps pushdowns*. Berdasarkan salah satu penelitian di sebuah klinik di Soviet, peningkatan

kekuatan dan daya tahan pada otot lengan akan signifikan ketika otot-otot lain juga ikut terlibat. Seperti pada gambar 3 ketika lengan mengangkat benda yang semakin panjang maka otot yang terlibat akan semakin kompleks. Dengan kata lain, di dalam kesatuan otot terletak kekuatan otot yang optimal (Tsastouline, 2012).



Gambar 3
Iradiasi Mengangkat Benda yang semakin panjang.

Berdasarkan prinsip *irradiation* inilah, teknik *hundred* pada pilates sangat lebih efektif daripada *sit up* dalam meningkatkan kekuatan, daya tahan dan keseimbangan otot abdominal bahkan otot-otot tetangganya juga ikut berbagian dalam kontraksi otot abdominal tersebut dan terlatih secara bersamaan. Maka dari itu, *accompanying muscles* (otot-otot yang menyertai) pada saat teknik *hundred* dilakukan merupakan bukti nyata implementasi dari prinsip *irradiation* (Isacowitz, 2011).

Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat *true eksperimental* dengan *pre-test post-test control group design*. Dimana kelompok dibagi atas dua kelompok. Kelompok perlakuan diberikan penambahan NMES pada *pilates exercise* sedangkan kelompok kontrol diberikan *pilates exercise*.

Core stability diukur dengan *modified prone plank test*. Hasil pengukuran *core stability* tersebut akan dianalisa dan dibandingkan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Baik dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan penerapan dosis masing-masing, penelitian akan dijalankan selama 4 minggu dengan 3 kali pertemuan setiap minggunya. Pengukuran/pengambilan data awal pada *sample* dilakukan pada awal sebelum dilakukan intervensi secara

keseluruhan, yaitu pada minggu I. Pengukuran/pengambilan data pada *sample* sesudah intervensi dilakukan setiap minggu (setiap 3x intervensi) untuk melihat grafik peningkatan *core stability*.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus Pocock. Berdasarkan penghitungan didapatkan jumlah sampel penelitian adalah 7 orang pada masing-masing kelompok.

Remaja putra usia 13-22 tahun yang ada di Gereja Sidang Pantekosta Di Indonesia (GSPDI) Kristus Gembala yang akan dijadikan sampel menjadi dua kelompok. Dari jumlah remaja yang terdata, diminta kesediannya untuk menjadi sampel pada penelitian, maka dilakukan pemeriksaan fisioterapi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Adapun kriteria sampel penelitian yang akan diambil oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Penerimaan (*inclusive criteria*)
 - a. Remaja putra
 - b. Berusia 13 – 22 tahun.
 - c. *Normal weight* (berat badan normal).
 - d. Bukan atlet maupun yang rutin ikut program *fitness*.
 - e. Kondisi tubuh sehat tanpa kelainan otot (tidak menderita suatu penyakit seperti *guillain barre syndrome*, dll)
 - f. Sampel bersedia bekerjasama dan mengikuti program penelitian secara keseluruhan.
2. Kriteria Penolakan (*exclusive criteria*)
 - a. Menderita suatu kelainan otot (menderita *syndrome* penyakit otot dan penyakit lainnya yang termasuk kategori kelainan otot).
 - b. Melakukan kegiatan olahraga (*sit up, push up, jogging*, dll) selama penelitian berlangsung walaupun aktivitas tersebut tidak rutin.
 - c. Mengikuti kegiatan ekstrakurikuler (siswa) maupun unit kegiatan kampus (mahasiswa) yang bersifat aktivitas fisik.
3. Kriteria Pengguguran
 - a. Sampel yang tidak mengikuti program sampai akhir penelitian.
 - b. Sampel yang datang tidak teratur.

- c. Sampel menyatakan pengunduran diri dari penelitian yang dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

1. Deskripsi Data

Dari hasil penelitian pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, peneliti memberikan deskripsi atau gambaran sampel mengenai karakteristik sampel dalam kelompok tersebut. Deskripsi sampel dibuat dalam bentuk distribusi frekuensi dan juga gambaran berupa grafik. Adapun karakteristik sampel yang dideskripsikan antara lain:

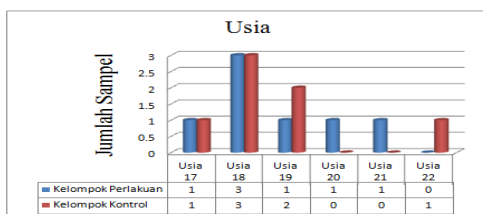
- a. Karakteristik Berdasarkan Usia

Tabel 1
Karakteristik Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
	Jumlah	%	Jumlah	%
17	1	14.3	1	14.3
18	3	42.9	3	42.9
19	1	14.3	2	28.6
20	1	14.3	-	-
21	1	14.3	-	-
22	-	-	1	14.3
Total	7	100	7	100

Berdasarkan data table 1 karakteristik sampel menurut usia pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol sama-sama lebih banyak pada usia 18 tahun dengan jumlah sample sebanyak 3 orang (42.9 %). Sedangkan 4 sampel lainnya pada masing-masing kelompok memiliki perbandingan umur yang saling berdekatan.

Distribusi sampel berdasarkan kelompok usia diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini:



Grafik 1
Karakteristik Berdasarkan Usia

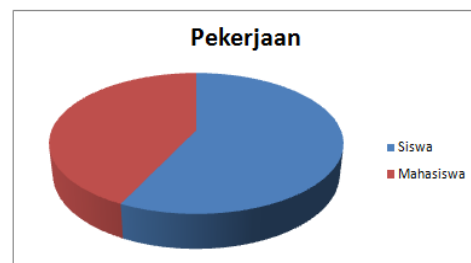
- b. Karakteristik Berdasarkan Pekerjaan

Tabel 2
Karakteristik Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	Kelompok Perlakuan		Kelompok Kontrol	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Siswa	4	57.1	4	57.1
Mahasiswa	3	42.9	3	42.9
Total	7	100	7	100

Berdasarkan tabel 2 pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, jenis pekerjaan seluruh sampel adalah sebagai siswa sebanyak 8 orang (4 orang – 57.1% pada masing-masing kelompok) dan sebagai mahasiswa sebanyak 6 orang (3 orang – 42.9% pada masing-masing kelompok) dengan jumlah sampel pada kelompok perlakuan sebanyak 7 orang (100%) dan jumlah sampel pada kelompok kontrol sebanyak 7 orang (100%).

Distribusi sampel berdasarkan kelompok pekerjaan diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini:



Grafik 2
Karakteristik Berdasarkan Pekerjaan

- c. Karakteristik Berdasarkan BMI

Tabel 3
Karakteristik Berdasarkan BMI –
Kelompok Perlakuan

Sampel	Kelompok Perlakuan				
	Usia (tahun)	Berat Badan (kg)	Tinggi badan (m)	BMI	Keterangan
1	17	68	1.75	22.20	Normal
2	18	64	1.70	22.15	Normal
3	20	53	1.62	20.20	Normal
4	18	53	1.55	22.06	Normal
5	18	51	1.58	20.43	Normal
6	21	59	1.65	21.67	Normal
7	19	68	1.78	21.46	Normal

Tabel 4
Karakteristik Berdasarkan BMI –
Kelompok Kontrol

Sampel	Kelompok Kontrol				
	Usia (tahun)	Berat Badan (kg)	Tinggi badan (m)	BMI	Keterangan
1	19	64	1.71	21.89	Normal
2	18	56	1.63	21.08	Normal
3	18	62	1.69	21.71	Normal
4	17	60	1.69	21.01	Normal
5	22	62	1.68	21.97	Normal
6	18	64	1.73	21.38	Normal
7	19	58	1.66	21.05	Normal

Berdasarkan tabel 3 pada kelompok perlakuan dan tabel 4 pada kelompok kontrol, didapatkan data secara keseluruhan bahwa BMI para sampel termasuk dalam kategori *normal weight* (berat badan normal). Oleh karena itu, BMI

para sampel antara kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol bukanlah suatu faktor yang akan mempengaruhi perbedaan pencapaian hasil antar sampel dalam menjalani rangkaian penelitian ini.

- d. Hasil serta Selisih *Core Stability Pre* dan *Post* Latihan pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Pengukuran *core stability* dilakukan dengan menggunakan *modified prone*

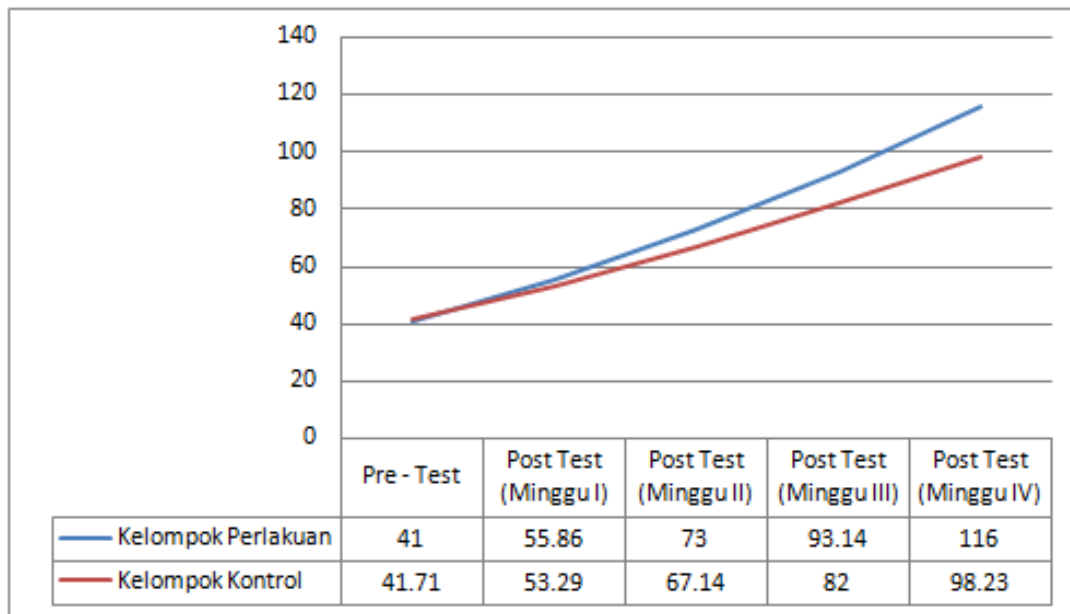
plank test pada kelompok perlakuan dan kontrol. *Pre* menunjukkan hasil sebelum latihan pertemuan 1 dan *post* menunjukkan hasil setelah latihan setiap 3x pertemuan sehingga akan di dapat 4x data pada akhir latihan. Hasil dari pengukuran *core stability* beserta nilai selisihnya setelah penambahan NMES pada *pilates exercise* dan *pilates exercise* adalah sebagai berikut:

Tabel 5
Hasil serta Selisih *Core Stability Pre* dan *Post* Latihan pada Kelompok Perlakuan (data dalam detik)

Sampel	Usia (tahun)	Kelompok Perlakuan					Selisih
		<i>Pre</i>	<i>Post</i> Minggu I	<i>Post</i> Minggu II	<i>Post</i> Minggu III	<i>Post</i> Minggu IV	
1	17	41	56	72	91	113	72
2	20	50	66	82	101	121	71
3	18	45	59	77	97	120	75
4	18	39	55	74	95	118	79
5	18	36	50	67	87	111	75
6	21	40	54	70	90	113	73
7	19	36	51	69	91	116	80
Mean		41	55.86	73	93.14	116	75
SD		5.03	5.40	5.16	4.78	3.83	3.42
Nilai tertinggi		50	66	82	101	121	
Nilai terendah		36	50	67	87	111	

Tabel 6
Hasil serta Selisih *Core Stability Pre* dan *Post* Latihan pada Kelompok Kontrol (data dalam detik)

Sampel	Usia (tahun)	Kelompok Kontrol					Selisih
		<i>Pre</i>	<i>Post</i> Minggu I	<i>Post</i> Minggu II	<i>Post</i> Minggu III	<i>Post</i> Minggu IV	
1	19	40	51	65	80	97	57
2	18	37	49	63	78	94	57
3	18	42	55	70	85	101	59
4	17	39	51	65	81	99	60
5	22	45	56	69	83	99	54
6	18	48	58	71	86	102	54
7	19	41	53	67	81	106	55
Mean		41.71	53.29	67.14	82	98.29	56.57
SD		3.73	3.20	2.97	2.83	2.81	2.31
Nilai tertinggi		48	58	71	86	102	
Nilai terendah		37	49	63	78	94	



Grafik 3

Hasil Core Stability Pre dan Post Latihan pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

2. Uji Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas dan Homogenitas

Untuk mengetahui apakah pada awal penelitian antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berangkat dari satu kondisi yang sama, maka peneliti melakukan uji normalitas antara dua kelompok perlakuan dengan menggunakan *saphiro-wilk test* karena sampel kurang dari 30 orang. Sedangkan, untuk mengetahui varian dari kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, maka dilakukan uji homogenitas dengan menguji uji *levene's test*.

Untuk mendapatkan gambaran dari distribusi data nilai *core stability* setelah latihan pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dapat dilihat dalam tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7
Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Variabel	Nilai p Shapiro-wilk-test	Keterangan	Nilai p Levene's test	Keterangan
Pre Kelompok Perlakuan	0.367	Normal	0.536	Homogen
Pre Kelompok Kontrol	0.828	Normal		
Post Kelompok Perlakuan	0.571	Normal	0.317	Homogen
Post Kelompok Kontrol	0.828	Normal		
Selisih Kelompok Perlakuan	0.446	Normal	0.466	Homogen
Selisih Kelompok Kontrol	0.389	Normal		

Hasil dari uji normalitas dengan menggunakan *saphiro-wilk test* menunjukkan bahwa sampel penelitian berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas dengan menggunakan *levene's test* diperoleh hasil data yang homogen.

b. Uji Hipotesis I

Pada kelompok perlakuan digunakan *t-test related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah H_0 diterima bila nilai $p >$ nilai α (0,05).

Tabel 8
Uji Hipotesis I *t-test related*

Variabel	Mean	Standar deviasi	p
Pre Kelompok Perlakuan	41	5.033	0.000
Post (Minggu IV) Kelompok Perlakuan	116	3.146	

Berdasarkan tabel 8 di atas terdapat perbedaan data pada pertemuan pertama (*pre*) nilai *mean* = 41, sedangkan data pada pertemuan terakhir (*post*) nilai *mean* = 75. Dari data uji tersebut didapatkan nilai $p = 0.000$ dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti

Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **penambahan NMES pada pilates exercise dapat meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih.**

c. Uji Hipotesis II

Pada kelompok kontrol digunakan *t-test related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Tabel 9
Uji Hipotesis II *t-test related*

Variabel	Mean	Standar deviasi	p
PreKelompok Kontrol	41.71	3.729	0.000
Post(Minggu IV) Kelompok Kontrol	98.29	2.812	

Berdasarkan table 9 di atas terdapat perbedaan data pada pertemuan pertama (*pre*) nilai *mean* = 41.71, sedangkan data pada pertemuan terakhir (*post*) nilai *mean* = 98.29. Dari data uji tersebut didapatkan nilai $p = 0.000$ dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ***pilates exercise* dapat meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih.**

d. Uji Hipotesis III

Pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol digunakan dengan *t-test independent* untuk menguji signifikansi komparatif dua sampel yang tidak berpasangan (*independent*). Kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Tabel 10
Uji Hipotesis II *t-test related*

Variabel	Mean	Standar deviasi	p
PostKelompok Perlakuan	116	3.830	0.000
PostKelompok Kontrol	98.29	2.812	

Berdasarkan tabel 10 di atas terdapat perbedaan antara nilai *mean core stability* setelah latihan pada kelompok perlakuan = 116, dengan nilai *mean core stability* setelah latihan pada kelompok kontrol = 98.29. Dari data uji tersebut didapatkan nilai $p = 0.000$ dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **penambahan NMES pada pilates exercise lebih baik dalam meningkatkan core stability pada remaja putra tidak terlatih.**

Penelitian dari hasil uji hipotesa yang telah dilakukan oleh 14 orang sampel yang terbagi dalam dua kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan masing-masing berjumlah 7 orang sampel. Dimana pada kelompok perlakuan diberikan NMES dan *pilates exercise* sedangkan pada kelompok kontrol diberikan *pilates exercise*. Pada kedua kelompok tersebut didapatkan hasil pada uji *mean* berupa perbedaan *core stability* yang signifikan antara penambahan NMES pada *pilates exercise* dengan *pilates exercise*.

Adapun data-data yang terdapat dalam pendeskripsian dan pendistribusian data antara lain menurut usia (tabel 4.1), pada kelompok perlakuan maupun kelompok sama-sama didominasi oleh usia 18 tahun dengan persentase 42.9% pada masing-masing kelompok.

Pada data karakteristik sampel berdasarkan pekerjaan (tabel 4.2) didapatkan hasil berupa pekerjaan semua sampel kelompok perlakuan dan kelompok kontrol adalah 4 orang siswa (57.1%) dan 3 orang mahasiswa (42.9%) pada masing-masing kelompok.

Sedangkan data berdasarkan karakteristik BMI (*Body Mass Index*) didapatkan hasil pada kelompok perlakuan (tabel 4.3) dan kelompok kontrol (tabel 4.4) dengan seluruh sampel (14 orang) termasuk kategori *normal weight*/berat badan normal.

Hasil penelitian pada hipotesa I diuji menggunakan *t-test related* pada kelompok perlakuan yang berjumlah 7 orang sampel dengan pemberian NMES dan *pilates exercise*. Pengukuran *core stability* dengan *modified prone plank test* yang menggunakan *stopwatch* untuk penghitungan dalam detik pada tabel 4.8

data sebelum (*pre*) intervensi $mean = 41$ ($SD = 5.033$) sedangkan data sesudah (*post*) intervensi $mean = 116$ ($SD = 3.146$). Dengan *t-test related* didapatkan nilai $p = 0.000$ dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima yang menunjukkan bahwa kelompok perlakuan terdapat peningkatan *core stability* yang signifikan antara *pre* dan *post* diberikan NMES dan *pilates exercise*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan NMES (*neuromuscular electrical stimulation*) pada *pilates exercise* dapat meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih.

Hal ini dikarenakan, NMES mempunyai tiga pengaruh yang sangat penting: *biofeedback*, *sensomotorik*, *irradiation*. NMES yang diimplementasikan pada penelitian ini memiliki efek-efek terhadap fisiologis tubuh sebagai berikut: efek *biofeedback* untuk meningkatkan *recruitment motor unit*, efek *sensomotorik* untuk merangsang proprioseptif sehingga meningkatkan koordinasi otot, dan efek *irradiation* dengan meningkatkan tegangan/*tension* otot sehingga meningkatkan sinergisitas sebaran kontraksi otot-otot sekitar. Oleh karena itulah, ketika NMES dikombinasikan dengan suatu bentuk latihan untuk tujuan tertentu maka NMES akan lebih mengoptimalkan tujuan dari latihan tersebut. Dalam hal ini, *pilates exercise* yang bertujuan untuk peningkatan *core stability* akan dibantu oleh NMES mencapai optimalisasi tujuan tersebut.

Misalkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Kirnap dan kawan-kawan (2005) dalam jurnal: "*The Efficacy of EMG-biofeedback Training on quadriceps muscle strength in patients after arthroscopic meniscectomy*", NMES sangat efektif untuk meningkatkan kekuatan M. Quadriceps dengan fokus pada M. Vastus Medialis dan M. Vastus Lateralis melalui peningkatan kekuatan kontraksi otot pada para sampel pasca operasi arthroscopic meniscectomy.

Ada juga penelitian yang dilakukan oleh Pocari dan kawan-kawan (2005) dalam jurnal: "*The Effective Neuromuscular Electrical Stimulation Training on Abdominal Strength, Endurance and Selected Anthropometry Measures*", NMES sangat signifikan dalam meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot abdomen, penurunan lingkaran pinggang dan meningkatkan ketegangan (*firmness* dan *tone*)

pada perut. Hal ini dikarenakan terjadi peningkatan kekuatan kontraksi otot melalui NMES tersebut.

Melalui hasil kajian dari kedua penelitian tersebut, peneliti lebih membuktikan dan mempertegas lagi signifikansi dari NMES dari penelitian sendiri yang telah dilakukan dan ternyata H_0 ditolak. Dengan demikian, signifikansi NMES memang nyata baik secara teori maupun penerapan.

Hasil penelitian pada hipotesa II diuji menggunakan *t-test related* pada kelompok kontrol yang berjumlah 7 orang sampel dengan pemberian *pilates exercise*. Pengukuran *core stability* dengan *modified prone plank test* yang menggunakan *stopwatch* untuk penghitungan dalam detik pada tabel 4.9 data sebelum (*pre*) intervensi $mean = 41.71$ ($SD = 3.729$), sedangkan data sesudah (*post*) intervensi $mean = 98.29$ ($SD = 2.812$). Dengan *t-test related* didapatkan nilai $p = 0.000$ dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima yang menunjukkan bahwa kelompok kontrol terdapat peningkatan *core stability* yang signifikan antara *pre* dan *post* diberikan *pilates exercise*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *pilates exercise* dapat meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih.

Hal ini dikarenakan, *pilates exercise* merupakan latihan dengan konsep mengontrol pikiran saat melakukan teknik-teknik latihan yang ada pada *pilates exercise* itu sendiri. Melalui pengontrolan pikiran, terjadi peningkatan kontrol otot yang akan berdampak pada dua hal: peningkatan kekuatan otot dan membentuk co-kontraksi yang tepat serta proporsional. Ketika co-kontraksi ini terjadi, maka akan terjadi peningkatan *core stability*. Bahkan, *pilates exercise* dalam pemaparan oleh Isacowitz (2011) mengatakan bahwa terjadi *irradiation* saat melakukan teknik-teknik dalam *pilates exercise* yang melibatkan otot-otot sekitar (*accompanying muscles*) selain otot-otot yang sudah ditargetkan (*targeted muscles*) sehingga pembentukan *core stability* menjadi lebih efektif dan optimal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kim dan kawan-kawan (2014) dalam jurnal: "*The Effect of 12 weeks Prop Pilates Exercise Program (PPEP) on Body Stability and Pain for Fruit Farmer with MSDS*", *pilates exercise* secara signifikan meningkatkan stabilitas tubuh lateral-medial dan anterior-posterior pada para

pria dan para wanita berusia 50-65 tahun yang bekerja sebagai petani buah. Selain itu, dilakukan juga pengukuran nyeri menggunakan VAS dan ternyata menunjukkan penurunan nyeri yang signifikan.

Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Guclu-Gunduz dan kawan-kawan (2014) dalam jurnal: "*The Effect of Pilates on Balance, Mobility and Strength in Patients with Multiple Sclerosis*" menunjukkan bahwa *pilates exercise* dapat mengembangkan keseimbangan, mobilitas dan kekuatan otot pasien Multiple Sclerosis secara signifikan daripada *abdominal breathing exercise* dan latihan aktif biasa pada setiap extremitas.

Setelah melihat pembahasan dari kedua jurnal tersebut dan hasil kajian dari hipotesis II tersebut, peneliti melihat keluasan manfaat *pilates exercise* terhadap *core muscles* yang berdampak positif juga pada *extremity muscles*. Hal ini menunjukkan bahwa *pilates exercise* merupakan rangkaian latihan yang sangat sinergi pada tubuh secara keseluruhan. Oleh karena itu, *pilates exercise* dalam kaitan dengan *core stability* pada penelitian ini menunjukkan H_0 ditolak adalah sangat jelas dalam pembuktian pengukuran tersebut.

Berdasarkan pada tabel 10, pada hipotesis III sampel masing-masing kelompok 7 orang nilai *core stability* setelah latihan *post* untuk kelompok perlakuan dengan nilai $mean = 116$ ($SD = 3.830$), sedangkan nilai *core stability* setelah latihan *post* untuk kelompok kontrol didapatkan nilai $mean = 98.29$ ($SD = 2.812$). Dengan *t-test independent* didapatkan hasil nilai $p = 0,000$ dimana $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga disimpulkan bahwa penambahan NMES (*neuromuscular electrical stimulation*) pada *pilates exercise* lebih baik dalam meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih.

Hal ini dikarenakan, terjadi kombinasi yang sangat baik antara NMES dan *pilates exercise*. NMES lebih mengarah pada sistem neuromuskuler sedangkan *pilates exercise* lebih mengarah pada sistem muskuloskeletal tetapi bukan berarti NMES dan *pilates exercise* tidak mempengaruhi salah satu dari dua sistem tersebut. Melalui gabungan kedua intervensi ini jelas akan lebih baik dari pada salah satu dari intervensi tersebut karena saat NMES menghasilkan efek *biofeedback* untuk peningkatan *recruitment motor unit* maka

langsung disambut dengan bentuk teknik yang tepat dari *pilates exercise* sehingga peningkatan kekuatan motorik yang terbentuk menjadi lebih signifikan.

Melalui efek *sensomotorik* yang dihasilkan oleh NMES, terjadi perangsangan proprioseptif untuk membentuk koordinasi otot melalui sistem piramidal dan ekstra piramidal. *Pilates exercise* yang sedang dilakukan berdampingan dengan NMES akan menghasilkan optimalisasi koordinasi otot yang akan berdampak pada peningkatan kekuatan kontraksi otot sekitar, peningkatan stabilitas tulang belakang dan peningkatan *core stability*.

Lalu, pada NMES maupun *pilates exercise* sama-sama memiliki efek *irradiation* sehingga terbentuk *double irradiation* melalui mekanisme yang sama. Oleh karena itu, sinergisitas kontraksi *core muscles* utama dan *core muscles* pendamping mengalami peningkatan yang lebih signifikan ketika terbentuk *double irradiation* tersebut.

Walaupun belum ada jurnal penelitian yang menggabungkan NMES dengan *pilates exercise*, penambahan NMES (*neuromuscular electrical stimulation*) pada *pilates exercise* jelas akan lebih baik daripada hanya *pilates exercise* saja. Hal ini dapat dilihat dari kajian teori dari kedua intervensi ini dan penerapan penggunaan NMES yang disesuaikan dengan aturan *pilates exercise* tersebut dalam menjalankan penelitian yang menunjukkan signifikansi melalui *t-test independent*. Dengan hasil H_0 ditolak, jelaslah bahwa gabungan kedua jenis intervensi ini sangatlah efektif dan optimal untuk diterapkan pada instansi-instansi kesehatan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas maka kesimpulan yang dapat diambil adalah penambahan NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) pada *Pilates Exercise* dapat meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih, *pilates exercise* dapat meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih, penambahan NMES (*Neuromuscular Electrical Stimulation*) pada *Pilates Exercise* lebih baik dalam meningkatkan *core stability* pada remaja putra tidak terlatih.

Daftar Pustaka

- Akuthota Venu, Andrea Ferreiro, Tamara Moore, Michael Fredericson, "Core Stability Exercise Principles", 2008. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18296944>. Date of access: 21 November 2013. Pubmed by National Center for Biotechnology Information.
- Amato Anthony, Russel James, "Neuromuscular Disorders", McGraw-Hill Companies, Philadelphia, 2008
- Archer Shirley Sugimura, Kaufman Nicole, "Pilates Fusion: Well-Being for Body, Mind and Spirit", Chronicle Books, California, 2004
- Baechle Thomas R., Earle Roger W, "Essentials Strength Training and conditioning, third edition National Strength & conditioning Association", Human Kinetics, USA, 2008
- Baker Lucinda, "Neuromuscular Electrical Stimulation: A Practical Guide", Los Amigos Research and Education Institute, Incorporated, California, 2010
- Barret Kim E, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen Brooks, "Ganong's Review of Medical Physiology: Properties of Sensory Receptor", McGraw-Hill Professional, Philadelphia, 2012
- Bear Mark F., Barry W. Connor, Michael A. Paradiso, "Neuroscience: Exploring The Brain", Lippincott Williams and Willins, USA, 2007
- Brockenshire Geoff, "Core Stability and Training: Two Principles that should be not separated", 2011. available at: <http://ssop.com.au/blog/core-strength-and-strength-training-two-principles-that-should-not-be-separated/>. Date of access: 10 April 2014. Physiotherapy Sydney Sport and Orthopaedic.
- Brown Lee E, "Strength Training", Human Kitenic, USA, 2007
- Brown, Stanley P., Miller Wayne C., Eason Jane M, "Exercise Physiology: Basic of Human Movement in Health and Disease", Lippincott Williams and Wilkins, USA, 2006
- Budiman G, "Basic Neuroanatomical Pathways: Somatic Nervous System", 2nd edition, Penerbit FK UI, Jakarta, 2009
- Budnik Vivian, Catalina Ruiz Canada, "The Fly Neuromuscular Junction: Structure and Function", 2nd edition, Elsevier Inc, USA, 2006
- Campbell William W, "De-Jong's The Neurologic Examination", 7th edition, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 2013
- Chaitow Leon, "Muscle Energy Technique", fourth edition, Churchill Livingstone Elsevier, China, 2013
- Coleman John, Leo B. Hendry, Marion Kloep, "Adolescence and Health", John Wiley & Sons Ltd, England, 2007
- Corey Kathy, "Total Core Fitness: Stronger, Leaner and Fitter to The Core", Murdoch Books Pty Limited, Singapore, 2006
- Corwin Elisabeth J, "Handbook of Patofisiology", 3rd edition, Lippincott Williams and Wilkins, USA, 2008
- Dalton Erik, "Core Stability and Back Pain", 2011. available at: <http://erikdalton.com/media/published-articles/dont-get-married/>. Date of access: 12 April 2014. Dalton Myoskeletal by Freedom From Pain Institute.
- Davis Carol M, "Complementary Therapies in Rehabilitation: Evidence of Efficacy in Therapy, Prevention, and Wellness", Third Edition, SLACK Incorporated, USA, 2009
- Deswita, "Psikologi Perkembangan", Remaja Rosdakarya, Bandung, 2006

- Ebashi Setsuro, Iwao Ohtsuki, "Regulatory of Mechanism Striated Muscle Contraction", Springer, Japan, 2007
- Elphinston Joanne, "Stability, Sport and Performance Movement: Great Technique Prevent Injury", Lotus Publishing, UK, 2008
- Erkert Jan, "Harnessing The Wind: The Art of Teaching Modern Dance", Human Kinetic, USA, 2004
- Fischman Donald A, "Skeletal Muscle & Muscular Dystrophy: A Visual Approach", Morgan & Claypool Life Sciences, New York, 2009
- Franz Shepherd Ivory, "On The Function of The Cerebrum", Bibliobazaar, Charleston, 2011
- Gandasetiawan R. Zimmer, "Mengoptimalkan IQ dan EQ Anak melalui Metode Somatomotorik", Libri, Jakarta, 2009
- Gandevia C. Simon, Uwe Proske, Douglas G. Stuart, "Sensorimotor Control of Movement and Posture", Springer, London, 2012
- Gunclu-Gunduz A, Citaker S, Irkeç C, Nazliel B, Batur-Caqlayan H. Z, "The Effect of Pilates on Balance, Mobility and Strength in Patients with Multiple Sclerosis", 2014. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23949064>. Date of access: 07 Juni 2014. Pubmed by National Center for Biotechnology Information.
- Guyton & Hall, "Text Book of Medical Physiology", twelfth edition, Saunders Elsevier, Philadelphia, 2011
- Hagerty Laura Lynn, "The Role of ZIP Kinase in Smooth Muscle Contraction", ProQuest LLC, USA, 2007
- Hans B.S., Jang S.H., Chang Y., Byun W.M., Kang D.S, "Functional Magnetic Resonance Image Finding of Cortical Activation by Neuromuscular Electrical Stimulation on Wrist Extensor Muscles", 2004. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12510180>. Date of access: 02 April 2014. Pubmed by National Center for Biotechnology Information.
- Hinklers, "Pilates Three In One: Improve Strength, Flexibility and Stability", Hinklers Books, Sydney, 2006
- Hodges P. W., Carolyn Richardson, "Inefficient Muscular Stabilization of The Lumbar Spine Associated with Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis", 2006. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8961451>. Date of access: 02 April 2014. Pubmed by National Center for Biotechnology Information.
- Holcomb J, "A Randomized Controlled Trial of Functional Neuromuscular Stimulation in Chronic Stroke Subjects", 2006. available at: <http://stroke.ahajournals.org/content/37/1/172.long>. Date of access: 02 April 2014. American Heart Association.
- Irfan Muhammad, "Pengaruh Penurunan Nilai Chronaxie pada Arus Strength Duration Curve terhadap Peningkatan Kekutan Otot", 2010. available at <http://www.esaunggul.ac.id/article/pe-ngaruh-penurunan-nilai-chronaxie-pada-arus-strength-duration-curve-terhadap-peningkatan-kekutan-otot/>. Date of access, 17 November 2013. Jurnal Fisioterapi Universitas Esa Unggul.
- Isacowitz Rael, Karen Clippinger, "Pilates Anatomy: Your Illustrated Guide to Mat Work for Core Stability and Balance", Human Kinetics, USA, 2011
- Isacowitz Rael, "Pilates", Human Kinetics, USA, 2006
- Kenney Michelle, "Dropping The Hundred", 2013. available at <http://thethodpilates.com/uncategorized/dropping-the-hundred/>. Date of access, 21 November 2013.

- TheMethodPilates by Physical Mind Institute.
- Kibler W. Ben, Joel Press, Aaron Sciascia, "The Role of Core Stability in Athletic Function", 2006. available at: <http://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200636030-00001>. Date of access: 02 April 2014. Journal of Sport Medicine – Springer Internaional Publishing
- Kim H. J., Nam S. N., Bae U. R., Hwanq R., Lee J. B., Kim J. H., "The Effect of 12 weeks Prop Pilates Exercise Program (PPEP) on Body Stability and Pain for Fruit Farmer with MSDS", 2014. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24704650>. Date of access: 07 Juni 2014. Pubmed by National Center for Biotechnology Information.
- Kirnap Mehmet, Mustafa Calis, Ali Osman Turgut, Mehmet Halici, Mehmet Tuncel. "The Efficacy of EMG-Biofeedback Training on Quadriceps Muscle Strength in Patients after Arthroscopic Meniscectomy", 2005. available at: <http://journal.nzma.org.nz/journal/118-1224/1704/>. Date of access: 05 Maret 2014. Journal of New Zealand Medical Association.
- Kumar Shrawan, "Muscle Strength", CRC Press LLC, USA, 2004
- Kurniawati Dwi, "Ilmu Perkembangan Gerak (IPG)", 2013. available at http://chimut279.files.wordpress.com/2013/05/ilmu_perkembangan_gerak.pdf. Date of access, 14 November 2013. The Motion Theme.
- Law Kevin, "Health in Your Hands: Your Plan for Natural Scoliosis Prevention and Treatment", Human Kinetic, USA, 2010
- Lawrence Matt, "Guide for Core Stability", 3rd edition, Bloomsbury Publishing Plc, London, 2011
- Leeton, D.T., M.L. Ireland, and J.D. Willson, "Core Stability Measures as Risk Factor for Lower Extremity Injury in Athletes", 2004. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15179160>. Date of access: 15 November 2013. Pubmed by National Center for Biotechnology Information.
- Liebman Hollis Lance, "Anatomy of Core Stability", Bloomsbury Publishing Plc, London, 2013
- Lopez Rodney, "Orderly Recruitment of Muscle Fibers: Muscle Fibers Activation", 2014. available at: <http://www.nutridesk.com.au/orderly-recruitment-of-mucclle-fibres.phtml>. Date of access: 05 April 2014. Nutridesk, website by Acidgreen.
- Lucett Scott C., Miachael A. Clarkm, "NASM Essentials of Sports Performance Training", Lippincott Williams and Wilkins, USA, 2010
- MacKenzie Brian, "Core Muscle Strength and Stability Test: Modified Prone Plank Test", 2002. available at: <http://www.brianmac.co.uk/coretest.htm>. Date of access: 15 April 2014. BrianMac Sports Coach.
- MacIntosh Brian M., Gardiner Philips F., McComas Alan J, "Skeletal Muscle: Form & Function", Human Kinetics, USA, 2006
- Marieb EN, Hoehn K, "Human Anatomy & Physiology", 9th edition, Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, 2010
- Menezes Allan, "The Complete guide to Joseph H. Pilates Techniques of Physical Conditioning", 2nd edition, Hunter House, Alameda, 2004
- Moffat Marilyn, Joanell A. Bohmet, Janice B. Hulme, "Neuromuscular Essentials: Applying The Preferred Physical Therapist Practice Patterns", SLACK Incorporated, USA, 2008
- Mogler Christian, "Adolescence: The Physical, Cognitive, Social, Personality, Moral and Faith Development of Adolescence,

- scholar research paper edition*”, Germany, GRIN Verlag, 2008
- Mumenthaler Mark, Heinrich Mattle, “*Neurology*”, Thieme Verlag, Stuttgart, 2004
- Netter Frank H, “*Atlas of Human Anatomy*”, 5th edition, Saunders Elsevier, Philadelphia, 2010
- Noback Charles R., Norman L. Strominger, Robert J. Demarest, David A. Rugeiro, “*The Human Nervous System: Structure and Function*”, 6th edition, Human Press, USA, 2005
- Olson Michelle, “*Pilates Exercise: Lessons from The Lab*”, 2005. available at <http://www.ideafit.com/fitness-library/pilates-exercise-lessons-from-the-lab>. Date of access, 21 November 2013. IDEA Health & Fitness Association.
- Pearce Evelyn C, “*Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*”, Gramedia, Jakarta, 2009
- Phafid Arie, “Kekuatan Otot”, 2011. available at <http://ariephafidznik14.wordpress.com/2011/03/29/kekuatan-otot/>. Date of access: 14 November 2013. The Elegant Grunge Theme.
- Pocari John P., Jennifer Miller, Kelly Cornwell, Carl Foster, Mark Gibson, Karen McLaren, Tom Kernozek, “*The Effective Neuromuscular Electrical Stimulation Training on Abdominal Strength, Endurance and Selected Anthropometry Measures*”, 2005. available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3880086/>. Date of Access: 06 November 2013. Journal of Sport Science & Medicine by Medical Faculty of Uludag University.
- Pohlman Jennifer, “*More Simply Pilates*”, Hinkler Books, Australia, 2005
- Powers Stefanie, Kathy Corey, “*Powers Pilates: Stephanie Powers’ Guide to Longevity and Well-Being Thorough Pilates*”, Gaia Books, New York, 2004
- Premkumar Kalyani, “*The Massage Connection: Anatomy & Physiology*”, Lippincott Williams and Wilkins, USA, 2004
- Roskopf G, “*Muscle Mechanics, Library of Congress Cataloging in Publication Data*”, 2nd edition, Everett Aaberg, USA, 2006
- Saladin Kenneth, “*Human Anatomy*”, Mc Graw Hill, Philippines, 2007
- Sanbrink Friedhelm, Eliad Culcea, “*Motor Unit Recruitment in EMG Definition of Motor Unit Recruitment and Overview*”, 2012. available at: <http://emedicine.medscape.com/article/1141359-overview#aw2aab6b2>. Date of access: 08 April 2014. Medscape by WebMD Health Professional Network.
- Santrock W John, “*Aldosence: Perkembangan Remaja*”, Erlangga, Jakarta, 2003
- Scheumann Donald W, “*The Balance Body: Guide to Deep Tissue and Neuromuscular Therapy*”, Lippincott Williams and Wilkins, USA, 2007
- Serway R.A., J.S. Faughn, “*College Physics*”, 7th edition, Brooks/Cole – Thomson Learning, Belmont California, 2006
- Shahinpoor Mohsen, Kim Kwang J., Mojarrad Mehran, “*Artificial Muscle: Application of Advanced Polymeric Nanocomposites*”, Taylor & Francis Group LLC, USA, 2007
- Sherwood Lauralee, “*Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*”, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2009
- Shipside Steve, “*Power-up Pilates: Power and Poise for Daily Life*”, The Infinite Ideas Compny Limited, United Kingdom, 2004
- Shumway-Cook Anne, Marjorie H. Woollacott, “*Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*”, 3rd edition, Lippincott Williams and Wilkins, USA, 2007

- Sircar Sabyasachi, "Principles of Medical Physiology", Thieme, New York, 2008
- Sloane Ethel, "Anatomi & Fisiologi Manusia untuk Pemula", Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2004
- Smith Garry A, "New Concept in The Control of Muscle Contraction", Rowans Scientific, Cambridge, 2007
- Sperelakis Nicholas, "Cell Physiology Sourcebook: Essentials of Membrane Biophysics", Elsevier, China, 2012
- Sugi Haruo, "Sliding Filament Mechanism in Muscle Contraction, fifty years of research", Springer Science & Business Media, USA, 2005
- Thomson Catherine Rush, "Prevention Practice: A Physical Therapist Guide's to Health, Fitness, Wellness", SLACK Incorporated, USA, 2007
- Tortora Gerald J & Derrickson Bryan H, "Principles of Anatomy and Fisiology, volume 1", Willey, USA, 2011
- Tsastouline Pavel, "From Russian with Tough Love: Pavel's Kettlebell Workout for Femme Fatale", 4th edition, Dragon Door Publications, USA, 2012
- Vera-Garcia Francisco J, Brown Stephen H. M, McGill Stuart, "Effect of Abdominal Muscle Coactivation on The External Preloaded Trunk: Variations in Motor Control and Its Effect on Spine Stability", 2006. available at: http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2006/06010/Effects_of_Abdominal_Muscle_Coactivation_on_the.23.aspx. Date of access: 11 April 2014. Journal of Sphen Disorders & Techniques. by Lippincott Williams and Wilkins Inc.
- Vernon David, "Human Potentials: Exploring Techniques, Used to Enhance Human Performance", Routledge, New York, 2009
- Watson Tim, "NMES: Stimulation", 2013. available at <http://www.electrotherapy.org/assets/Downloads/NMES%20Muscle%20Stimulation%20march%202013.pdf>. Date of access, 22 November 2013.
- Wibowo Daniel D, "Anatomi Tubuh Manusia", Grasindo, Jakarta, 2008
- Widjaja I Harjadi, "Anatomi Abdomen", Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2007
- Winch M, Stanley L, "Strength Training for Athletes", Hunt Ltd, UK, 2004
- Yalowchuck Jonathan, "Your Action Potential", Tate Publishing and Enterprise, Oklahoma, 2009
- Yang Dongzhi, Chengyu Zheng, Shouqin Chen, "Neuromuscular electrical stimulation and biofeedback therapy may improve endometrial growth for patients with thin endometrium during frozen-thawed embryo transfer: A preliminary report", 2011. available at: <http://www.rbej.com/content/9/1/122#>. Date of access: 04 Maret 2014.
- Zemo Bobby, "Change Your Mind – Change Your Body – Change Your Life", Dog Hear Publishing, Indianapolis, 2006

INTERVENSI KOMBINASI *POSITIONAL RELEASE TECHNIQUE* DAN PENERAPAN *MICROWAVE DIATHERMY* SAMA DENGAN *MYOFASCIAL RELEASE TECHNIQUE* DAN PENERAPAN MICROWAVES DIATHERMY DALAM MENINGKATKAN FLEKSIBILITAS OTOT PADA KASUS MYOFASCIAL SYNDROME GASTROCNEMIUS DI RSUD JENDRAL AHMAD YANI

Yudistira E
Fisioterapis Klinik ARA Physiotherapy
Jalan MH Thamrin Boulevard, Lippo Karawaci, Tangerang
efraldoy@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Aktifitas dengan intensitas tinggi seperti lari dapat menimbulkan cedera pada jaringan, baik itu cedera berat dan cedera ringan, cedera ringan pada ekstremitas bawah sering di jumpai nyeri pada daerah betis hal tersebut berindikasi patologi myofascial syndrome M. Gastrocnemius, penanganan yang dapat dilakukan oleh fisioterapi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan cara memberikan Positional release technique, Myofascial release technique dan Microwave diathermy. **Tujuan:** 1) Untuk mengetahui intervensi Positional release technique dan penerapan Microwave diathermy dapat meningkatkan fleksibilitas otot pada Myofascial syndrome Gastrocnemius. 2) Untuk mengetahui intervensi Myofascial release technique dan penerapan Microwave diathermy dapat meningkatkan fleksibilitas otot pada Myofascial syndrome Gastrocnemius. 3) Untuk mengetahui Intervensi Positional release technique dan penerapan Microwave diathermy lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot daripada Myofascial release technique dan penerapan Microwave diathermy kasus myofascial syndrome gastrocnemius. **Metode :** Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Pre dan Post Test Control group Design. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien fisioterapi di RS U Ahmad Yani, Kondisi sampel diambil berdasarkan dengan prosedur assesment serta kriteria insklusif dan eksklusif. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Teknik pengelompokan sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus Slovin. Kelompok perlakuan 1 berjumlah 14 orang dengan pemberian positional release technique dan microwave diathermy. Kelompok perlakuan 2 berjumlah 14 orang dengan myofascial release technique dan microwave diathermy. **Hasil :** Pada kelompok perlakuan I menggunakan uji wilcoxon rank test hasil nilai P adalah 0,016 dimana $P < \alpha (0,05)$ ho ditolak sehingga positional release technique dan microwave diathermy dapat meningkatkan fleksibilitas otot. Uji T Test Related pada kelompok perlakuan II menggunakan uji t-test related hasil nilai P adalah 0,001 dimana $P < \alpha (0,05)$ ho ditolak sehingga myofascial release technique dan microwave diathermy dapat meningkatkan fleksibilitas otot. Pada uji Mann whintey U test hasil P adalah 0,31 dimana $P > \alpha (0,05)$ ho diterima, Dapat disimpulkan bahwa Intervensi kombinasi Positional release technique dan penerapan Microwave Diathermy sama dengan Myofascial release technique dan penerapan Microwave Diathermy dalam meningkatkan fleksibilitas otot

Kata kunci: *positional release technique, myofascial release technique, microwave diathermy*

Pendahuluan

Myofascial syndrome merupakan salah satu gangguan otot yang kerap terjadi, kondisi ini menimbulkan nyeri pada titik-titik otot tertentu, nyeri tersebut terlokalisasi, terkadang menimbulkan keterbatasan fungsi gerak, penurunan aktifitas fungsional, seringkali nyeri

mengakibatkan gangguan suasana hati (*mood*) akibat rasa nyeri di bagian tersebut. Rasa sakit otot lokal, otot yang mengalami rasa sakit yang berkepanjangan memungkinkan untuk menghasilkan titik pemicu dan kemudian menghasilkan tanda-tanda klinis pada nyeri myofascial.

Sindroma myofasial didiagnosis dengan adanya nyeri pada sekumpulan grup otot atau adanya trigger point (titik nyeri) yang memprovokasi nyeri tersebut. Seperti teori yang di kemukakan oleh Whyte Ferguson *myofascial pain* dihasilkan oleh memicu titik sensitif, terdapat *tautband* di otot atau fascia yang biasanya menyebabkan nyeri, nyeri tekan, gerak terbatas, dan seringkali bereaksi seketika ketika dilakukan palpasi (Ferguson, 2012). Gejala tambahan yang digunakan untuk mendiagnosa Sindroma myofasial termasuk gangguan lingkup gerak, kelemahan otot dan gangguan tidur. Tidak hanya pada lansia, penurunan aktivitas fisik juga terjadi pada remaja khususnya pada wanita. Selain terkait dengan usia, penurunan aktivitas fisik juga bisa disebabkan karena kemajuan teknologi yang sangat pesat dan hal ini membuat para remaja putri dapat dengan mudah dan cepat apabila ingin mendapatkan sesuatu sehingga hal ini membuat gaya hidup para remaja putri menjadi cenderung malas. Pandean (2013) menyatakan batasan usia remaja akhir menurut Depkes RI (2009) adalah 17-25 tahun.

Sindroma myofasial memiliki prevalensi tinggi di antara pasien umum penduduk, mulai dari 30% di klinik kedokteran internal untuk lebih 83% di klinik khusus manajemen nyeri di Amerika Serikat. Nyeri muskuloskeletal merupakan penyebab meningkatnya kecacatan, mempengaruhi sekitar 10% dari populasi umum di AS (Stein, et al, 2002)

Pada otot gastrocnemius sering terjadi sindroma myofasial akibat kelemahan dari otot tersebut, postur tubuh yang tidak baik biasanya karena pemakaian sepatu yang ber-hak tinggi, alignment tubuh yang tidak simetris, kerja otot yang lama seperti berjalan berdiri lama bersepeda, faktor stress, pengulangan gerak yang berlebihan dan terus menerus (*repetitive motions*) dan gangguan pada sendi, dengan contoh, ketika berjalan memerlukan kinerja dan koordinasi pada otot otot tungkai bawah, seperti hamstring, quadriceps, soleus dan gastrocnemius.

Tidak seperti quadriceps dan hamstring sebagai motor penggerak besar pada saat berjalan dan lari, otot soleus dan gastrocnemius lebih ke arah stabilitas ketika berjalan dan berlari, karena kerja gastrocnemius sebagai flexor ankle, stabilitas ankle dan knee, dimana gastrocnemius harus menjaga kestabilan gerak pada knee dengan otot antagonis dari ke empat

otot quadriceps, dan kestabilan ankle dengan otot-otot antagonis ekstensor ankle dan tibialis anterior.

Penanganan yang umum diberikan dalam masalah sindroma myofasial adalah melepaskan adhesi, management nyeri, meningkatkan ROM dengan peningkatan fleksibilitas otot yang terkena, menambah kekuatan dan endurance otot.

Fisioterapi dapat memberikan berbagai macam intervensi untuk mengembalikan fungsional dari otot gastrocnemius, manual terapi berupa macam-macam release technique dapat di berikan pada kasus myofascial syndrome, seperti positional release technique dan myofascial release technique merupakan tehnik merilis atau melepaskan perlekatan yang ada di kasus sindroma myofasial, kemudian di tambah dengan modalitas fisioterapi yaitu Microwave Diathermy.

Positional release technique adalah teknik untuk meredakan ketegangan otot dan menangani rasa nyeri gerak. Pierce meyakini bahwa PRT didasarkan pada prinsip "*positional release*" di mana fisioterapi menggerakkan otot dan sendi ke posisi dimana pasien merasakan posisi yang paling nyaman sehingga nyeri terasa paling minimal kemudian pada *tautband* berikan tekanan (*compression*) dengan ibu jari dengan intensitas sedang kemudian lakukan relis.

Positional release technique merupakan tindakan yang berlandaskan mekanisme dari muscle spindle yaitu kaitannya dengan mekanisme reflek dari otot, dengan tujuan membantu normalkan reflek spindle dan mengurangi ketegangan otot. Tehnik ini bekerja untuk mengurangi hiperaktifitas dari reflek myotatik dan mengurangi impuls saraf aferen berlebih yang mengakibatkan rasa nyeri sehingga mengurangi nyeri, pengurangan ketegangan lokal, meningkatkan lingkup gerak, membantu menormalkan sirkulasi darah melancarkan saluran limfa, dan meningkatkan potensi biomekanik yang normal. (Kumaresan, 2012)

Myofascial release technique mengacu pada teknik massage berfungsi untuk peregangan fascia dan melepaskan ikatan antara fascia dan integumen, otot, tulang, dengan tujuan untuk menghilangkan nyeri, meningkatkan ROM dan keseimbangan tubuh (Shah, 2012).

Tujuan dari myofascial release adalah untuk melepaskan perlekatan dalam lapisan dalam dari fascia. Hal ini dihasilkan dengan cara meregangkan (stretching) komponen otot fascia yang terjadi abnormal crosslink, dan mengubah viskositas unsur fascia. Hasil yang diharapkan dari tehnik ini secara langsung dapat menurunkan keluhan nyeri, meningkatkan kinerja, meningkatkan fleksibilitas dan lingkup gerak sendi, memperbaiki postur tubuh yang salah.

Microwave Diathermy (MWD) adalah bentuk radiasi elektromagnetik, terletak antara spektrum gelombang pendek dan gelombang infra merah dalam spektrum elektromagnetik, pada dunia ilmiah dan medic frekuensi yang di pakai dan di setuju berada di kisaran 915 sampai 2,456 MHz, dengan gelombang panjang dari 12 sampai 33 cm. (Delisa, 2005)

Efek yang terjadi adalah kenaikan temperatur, yaitu berpengaruh terhadap jaringan yang bersifat isolator, konduktor, dan jaringan elektrolit. Pada jaringan yang bersifat isolator panas dapat timbul akibat *displacement current* karena dipengaruhi oleh electron yang kuat, sedangkan pada jaringan yang bersifat konduktor panas terjadi akibat rotasi dipole karena ion-ion bersifat lebih mobile

Pada jaringan ikat terjadi perbaikan sirkulasi pada jaringan tersebut, dimana terjadi peningkatan kadar air dan GAG pada matriks sehingga viskositas matriks jaringan menurun dan mobilitas kolagen meningkat yang akan meningkatkan daya regang jaringan. Karena sifat panas yang dihasilkan dapat meningkatkan ekstensibilitas jaringan kolagen, maka hal ini dapat membantu sebelum melakukan latihan atau treatment.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan yaitu *Eksperimental*. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Pre dan Post Test Control group Design*. Pada penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 (positional release technique dan microwave diathermy) dan kelompok 2 (*myofascial release technique* dan *microwave diathermy*).

Penelitian dilakukan selama 2 minggu. Setiap minggu diberikan treatment sebanyak 3 kali. Peningkatan fleksibilitas ankle diukur dengan menggunakan ankle dorsoflexion test pada saat sebelum penelitian dimulai dan pada akhir penelitian.

Pengukuran denyut nadi dilakukan setiap kali pertemuan, sebelum dan sesudah latihan diberikan. Nilai denyut nadi yang dijadikan acuan pertama adalah denyut nadi setelah latihan pertemuan pertama yang kemudian dibandingkan dengan nilai denyut nadi setelah latihan pada pertemuan terakhir penelitian.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus Slovin. Sample terdiri dari pasien fisioterapi yang berada di RSUD Ahmad Yani Kota Metro, Lampung dan berdasarkan penghitungan didapatkan jumlah sampel penelitian adalah 14 orang.

Sampel penelitian dilakukan seleksi dengan menggunakan assessment fisioterapi berdasarkan patologi yang terdiagnosa dan ditambah beberapa kriteria. Adapun kriteria sampel penelitian yang akan diambil oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusif

Kriteria penerimaan dalam pengambilan sample adalah

- Pria dan wanita yang mengalami gangguan nyeri pada gastrocnemius
- Pasien yang berusia 20-30 tahun.
- Subyek positif menderita nyeri akibat myofascial syndrome gastrocnemius yang telah dipilih berdasarkan prosedur assesment fisioterapi yang telah ditetapkan.
- Subjek bersedia bekerjasama dan mengikuti program terapi sebanyak 6 kali

2. Kriteria Penolakan (*exclusive criteria*)

- Subyek dengan fraktur pada lower extremity.
- Subyek penderita athroscopy lutut.
- Subyek dengan kanker kulit.
- Subyek menderita luka bakar dan luka terbuka.
- Subyek dengan nyeri yang disebabkan karena myofascial syndrome gastrocnemius, namun disertai penyakit lain.

Hasil dan Pembahasan

1. Deskripsi data

Dari hasil pelatihan pada kelompok 1 dan kelompok 2, peneliti memberikan

deskripsi atau gambaran sampel mengenai karakteristik sampel dalam kelompok tersebut. Deskripsi sampel dibuat dalam bentuk distribusi frekuensi dan juga gambaran berupa grafik. Adapun karakteristik sampel yang dideskripsikan antara lain :

a. Karakteristik berdasarkan jenis kelamin

Tabel 1
Karakteristik Berdasarkan jenis kelamin

Jenis	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Laki-laki	3	43	3	43
Perempuan	4	57	4	57
Jumlah	7	100	7	100

Berdasarkan data tabel 1 karakteristik sampel menurut jenis kelamin. Pada kelompok perlakuan I sampel laki-laki berjumlah 3 (48%) dan sampel perempuan berjumlah 4 orang (52%) dengan jumlah keseluruhan sampel 7 orang (100%) sedangkan Pada kelompok perlakuan II sampel laki-laki sampel laki-laki berjumlah 3 (48%) dan sampel perempuan berjumlah 4 orang (52%) dengan jumlah keseluruhan sampel 7 orang (100%).



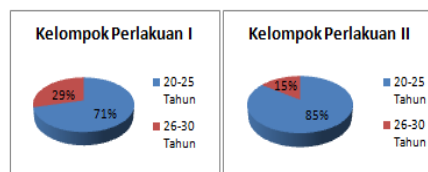
Grafik 1
Karakteristik Berdasarkan jenis kelamin

b. Karakteristik berdasarkan usia

Tabel 2
Karakteristik usia

Usia (Tahun)	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
21-25	5	71	6	85
26-30	2	29	1	15
Jumlah	7	100	7	100%

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa sampel pada kelompok perlakuan I terdiri 5 sampel berusia 21-25 tahun (71%) dan 2 sample yang berusia 26-30 tahun (29%). Sedangkan pada kelompok perlakuan II terdiri dari 6 sample berusia antara 16-20 Tahun (85%), 1 sampel berusia 21-25 (15%).



Grafik 2
Karakteristik Berdasarkan Usia

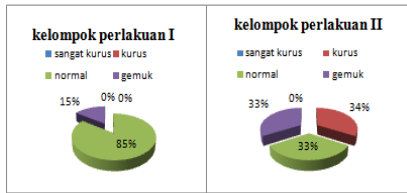
c. Karakteristik Berdasarkan Indeks masa tubuh

Tabel 3
Karakteristik berdasarkan indeks masa tubuh

IMT (kg/m ²)	Keterangan	Kelompok perlakuan I		Kelompok PerlakuanII	
		N	%	N	%
<17	Sangat kurus				
17.0-18.4	Kurus	0	0	1	15
18.5-25.0	Normal	6	85	4	60
25.1-27.0	Gemuk	1	15	1	15
>27	Sangat gemuk				
Total		10	100	10	100

Berdasarkan tabel 3 Karakteristik menunjukkan bahwa indeks normal menempati sampel berdasarkan indeks masa tubuh perolehan paling banyak dengan 6 orang

sampel (85 %) pada perlakuan I dan 4 orang sampel (60 %) pada perlakuan II.



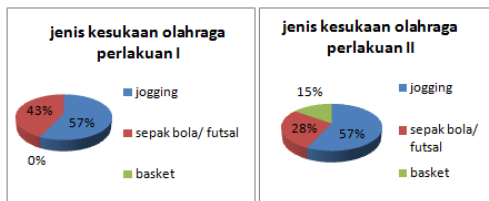
Grafik 3

Karakteristik berdasarkan indeks masa tubuh

d. Karakteristik sampel berdasarkan kesukaan olahraga

Tabel 4
Karakteristik berdasarkan jenis olahraga

Jenis olahraga	kelompok perlakuan I		kelompok perlakuan II	
	jumlah	%	jumlah	%
Jogging	4	57	4	57
Sepak bola/futsal	3	43	2	28
Basket	0	0	1	15
Jumlah	10	100%	10	100%



Grafik 4

Karakteristik berdasarkan jenis olahraga

2. Hasil pengukuran perlakuan

a. Kelompok Perlakuan I dan II

Tabel 5
Kelompok Perlakuan I

Sampel	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan		Selisih
		cm	cm	
1	kanan	6	11	5
2	kanan	7	10	3
3	kanan	6	10	4
4	kiri	7	10	3
5	kiri	6	10	4
6	kiri	7	11	4
7	kanan	6	9	3
MEAN		6.43	10.14	3.71
SD		0.535	0.690	0.758

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat kelompok perlakuan I dengan jumlah sampel 7 orang, mean nilai fleksibilitas otot gastrocnemius sebelum intervensi adalah 6.43 dengan standar deviasi 0.535 dan mean nilai fleksibilitas otot gastrocnemius sesudah

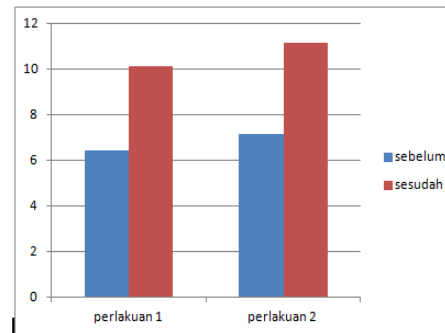
intervensi adalah 10.14 dengan standar deviasi 0.690.

Tabel 6
Kelompok Perlakuan II

Sampel	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan		Selisih
		Cm	cm	
1	kanan	7	12	5
2	kanan	6	10	4
3	kanan	7	11	4
4	kanan	7	10	3
5	kanan	8	11	4
6	kanan	7	12	5
7	kanan	8	12	4
MEAN		7.14	11.14	4.14
SD		0.690	0.900	0.690

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat kelompok perlakuan II dengan jumlah sampel 7 orang, mean nilai fleksibilitas otot gastrocnemius sebelum intervensi adalah 7.14 dengan standar deviasi 0.690 dan mean nilai fleksibilitas otot gastrocnemius sesudah intervensi adalah 11.14 dengan standar deviasi 0.900.

b. Selisih kedua perlakuan



Grafik 5

Perbandingan perlakuan I dan II

Peningkatan nilai fleksibilitas otot gastrocnemius pada kedua perlakuan menunjukkan perubahan yang signifikan. Pada tabel 4.5 dan 4.8 kelompok perlakuan I menghitung selisih rata-rata pada awal pengukuran hingga pada akhir pengukuran memiliki angka 3.71 dengan standar deviasi 0.758. Sedangkan pada kelompok perlakuan II memiliki selisih rata-rata pengukuran sebelum dan setelah yaitu 4.14 dengan standar deviasi 0.690. dilihat dari rata-rata kelompok perlakuan I dan perlakuan II tidak ada perbedaan signifikan antara keduanya.

3. Uji Persyaratan analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan sebagai awal perhitungan untuk mengetahui sampel terdistribusi normal, uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk test. Dimana dikatakan normal jika data didapatkan nilai $p > \text{nilai } \alpha = 0,05$, sedangkan H_0 ditolak bila nilai $p < \text{nilai } \alpha = 0,05$.

Tabel 7
Uji normalitas

	Kelompok Perlakuan I		Ket.	Kelompok Perlakuan II		Ket.
	Mean±SD	p		Mean±SD	P	
Sebelum	6.43±0.535	0.001	Tidak Normal	7.14±0.690	0.099	Normal
Setelah	10.14±0.690	0.099	Normal	11.14±0.900	0.062	Normal
Selisih	3.71±0.758	0.086	Normal	4.14±0.690	0.086	Normal

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak komputer SPSS versi 16.0, pada sebelum intervensi kelompok perlakuan I dengan nilai $p=0.001$ dan sebelum latihan kelompok perlakuan II $p=0.099$. Maka sebelum kelompok perlakuan I nilai $p < 0,05$ maka hasil dari sebelum kelompok perlakuan I terdistribusi tidak normal. Sedangkan pada sebelum intervensi kelompok perlakuan II didapatkan nilai $p > 0,05$ yang berarti terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui homogenitas sample antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II, maka peneliti menggunakan *Levene's test*. Berikut hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's test* dari data peningkatan nilai fleksibilitas kelompok perlakuan I dan II.

Tabel 8
Uji homogenitas

sebelum intervensi	Mean±SD	p	keterangan
kelompok perlakuan I	3.71±0,758	0.803	Homogen
kelompok perlakuan II	4.14±0.690		

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's test* dari data peningkatan nilai fleksibilitas kelompok perlakuan I dan II di peroleh nilai

$p=0.803$, dimana $p > 0,05$ dapat di simpulkan bahwa kedua data tersebut homogen.

4. Uji Hipotesis

a. Uji Hipotesis I

Pada kelompok perlakuan I menggunakan *wilcoxon rank test*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah H_0 diterima bila nilai $p > \text{nilai } \alpha (0,05)$.

Tabel 8
Uji Hipotesis I

Kelompok perlakuan I	Mean±SD	p	Keterangan
Sebelum	6.43 ±0.535	0.016	Signifikan
Setelah	10.14±0.690		

Rata-rata pada nilai fleksibilitas otot sebelum diberikan intervensi adalah 6.43 dengan standar deviasi 0.535, sedangkan setelah di lakukan intervensi rata-rata nilai fleksibilitas berubah menjadi 10.14 dengan standar deviasi 0.690, dengan rata-rata selisih adalah 3.71 standar deviasi 0.758. Berdasarkan hasil *wilcoxon rank test* adalah $p=0.016$ dimana $p < 0.05$, hal ini berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Positional release technique* dan *Microwave Diathermy* dapat meningkatkan fleksibilitas otot.

b. Uji Hipotesis II

Pada kelompok perlakuan II menggunakan *t test related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah H_0 diterima bila nilai $p > \text{nilai } \alpha (0,05)$.

Tabel 9
Uji hipotesis II

Kelompok perlakuan II	Mean±SD	p	Keterangan
Sebelum	7.14±0.690	0.001	Signifikan
Setelah	11.14±0.900		

Rata-rata pada nilai fleksibilitas sebelum diberikan intervensi pada kelompok perlakuan I adalah 7.14 dengan standar deviasi 0.690, sedangkan setelah di lakukan intervensi rata-rata nilai stabilitas berubah menjadi 11.14 dengan standar deviasi 0.900, dengan rata-rata

selisih adalah 4.14 standar deviasi 0.690. Berdasarkan hasil t-test Related. adalah $p=0.001$ dimana $p<0.05$, hal ini berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa Myofascial release technique dan Microwave Diathermy dapat meningkatkan fleksibilitas otot.

c. Uji Hipotesis III

Untuk menguji signifikan komparatif dua sampel yang tidak berpasangan pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dengan mann whitney test. Dengan pengujian hipotesa H_0 diterima bila nilai $p>$ nilai $\alpha=0,05$, sedangkan H_0 ditolak bila $p<$ nilai $\alpha=0,05$.

Tabel 10
Uji hipotesis III

Selisih Nilai fleksibilitas	Mean±SD	p	keterangan
Kelompok perlakuan I	3.71±0,758	0.318	Tidak signifikan
Kelompok perlakuan II	4.14±0.690		

Kelompok perlakuan II rata-rata 4.14 dengan standar deviasi 0.690.

Setelah diuji dengan man whitney u test, maka hasil yang didapat adalah $p=0.318$ dimana $p>0,05$, dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti Intervensi kombinasi Positional release technique dan penerapan Microwave Diathermy tidak lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot daripada Myofascial release technique dan penerapan Microwave Diathermy kasus Myofascial Syndrome Gastrocnemius

Dilihat perbedaan selisih rata-rata yang signifikan antara perlakuan I adalah 3.71 dengan standar deviasi 0,758 dan perlakuan II adalah 4.14 dengan standar deviasi 0.690, membuktikan bahwa Intervensi kombinasi Positional release technique dan penerapan Microwave Diathermy sama baiknya dengan Myofascial release technique dan penerapan Microwave Diathermy dalam meningkatkan fleksibilitas otot.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 14 orang sampel yang terbagi kedalam dua kelompok yaitu kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dengan masing-masing berjumlah 7 orang sampel. Distribusi sampel yang di dapatkan pada populasi pasien yang berada pada RSUD. Jend. Ahmad Yani diperoleh perbandingan jenis

kelamin perempuan lebih banyak ditemukan patologi myofascial gastrocnemius, hal ini diperkuat dalam teori fleksibilitas bahwa pada perempuan fleksibilitas otot lebih buruk dibandingkan laki-laki sehingga rentan bermasalah pada otot.

Kemudian pada distribusi sampel menurut usia, ditemukan kondisi myofascial terdapat antara usia 21-25 tahun lebih banyak daripada usia 26-30, hal ini dikarenakan usia 21-25 tahun memiliki jumlah aktivitas yang tinggi. Pada distribusi sampel menurut indeks masa tubuh hasil menyatakan tidak mempengaruhi kondisi patologi ini.

Hasil yang telah didapatkan peneliti dalam penelitian ini adalah tidak ada perbedaan signifikan antara peningkatan nilai fleksibilitas otot gastrocnemius pada kelompok perlakuan I yang diberikan Intervensi Positional Release Technique dan penerapan Microwave Diathermy dan kelompok perlakuan II yang diberikan intervensi Myofascial Release Technique dan penerapan Microwave Diathermy. Dimana telah didapatkan hasil bahwa kelompok perlakuan I tidak lebih baik daripada kelompok perlakuan II terhadap peningkatan fleksibilitas otot gastrocnemius.

Hal ini terjadi karena keduanya merupakan intervensi release namun hanya teori dasar penerapan yang berbeda, release yang di berikan pada daerah tautband memiliki efek yang hampir sama karena sebelumnya pada kedua perlakuan di berikan penerapan microwave diathermy yang merupakan modalitas dengan efek dapat meningkatkan panas pada jaringan tubuh.

Kondisi tersebut meningkatkan aliran darah di sekitar jaringan yang terpapar oleh gelombangnya. Terjadinya perubahan panas yang sifatnya lokal jaringan, yang meningkatkan metabolisme jaringan lokal, meningkatkan vasomotion sehingga timbul homeostatik lokal yang akhirnya menimbulkan vasodilatasi.

Perubahan panas secara general yang menaikkan temperatur pada daerah lokal. Untuk meningkatkan elastisitas jaringan ikat karena terjadi perbaikan sirkulasi pada jaringan tersebut. Hal ini menyebabkan daerah patologi dengan adanya taut band pada myofascial syndrome mengalami vasodilatasi terlebih dahulu kemudian otot sekitar telah terjadi fase rileksasi sehingga ketegangan berkurang, peneliti menganalisis bahwa hal ini lah yang

menyebabkan perbandingan antara teori muscle spindle yang ada pada positional release technique serta teori release dengan stretching pada myofascial release technique seakan akan memiliki efek yang sama pada penelitian ini.

Di tambah dengan kondisi otot telah rileks dan elastis karena efek modalitas microwave diathermy, pada perlakuan II yang menggunakan MRT bahwa memiliki selisih rata-rata peningkatan fleksibilitas otot gastrocnemius sedikit lebih tinggi karena efek stretching yang di berikan pada kondisi otot yang rileks dengan ketegangan berkurang akibat MWD sedangkan pada perlakuan I tidak ada sama sekali stretching.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah intervensi kombinasi *Positional Release Technique* dan penerapan *Microwave Diathermy* meningkatkan fleksibilitas otot kasus *Myofascial syndrome gastrocnemius*, intervensi kombinasi *Myofascial Release Technique* dan penerapan *Microwave Diathermy* meningkatkan fleksibilitas otot kasus *Myofascial syndrome gastrocnemius*, intervensi kombinasi *Positional Release Technique* dan penerapan *Microwave Diathermy* sama baiknya dengan *Myofascial Release Technique* dan penerapan *Microwave Diathermy* dalam meningkatkan fleksibilitas otot pada kasus *Myofascial syndrome gastrocnemius*.

Daftar Pustaka

- A Kumaresan, GDeepthi Vaiyapuri Anandh . S,Prathap, "Effectiveness Of Positional Release Therapy In Treatment Of Trapezitis", International Journal of Pharmaceutical Sciences and Health Care, Chennai,2012
- Bennett, Robert, "Myofascial Pain Syndromes and Their Evaluation", Best Practice & Research Clinical Rheumatology, Oregon Health and Science University, Portland, 2007
- Borg-Stein J, Simons DG, "Focused Review: Myofascial Pain", The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, America, 2002
- Byong-yong Hwang, "Basic Bobath Course", Universitas Indonusa Esa Unggul, Jakarta, 2006
- C.B Frank, "Ligament Structure, Physiology and Function", J Musculoskel Neuron Interact, 2004
- David J. Alvarez, Pamela G. Rockwell, "Trigger Points: Diagnosis and Management", Am Fam Physician, Michigan, 2002
- Dhadwal N. Hangan, Zeman R. Li J, "Tolerability and Efficacy of Long-Term Lidocaine Trigger Point Injections in Patients with Chronic Myofascial Pain", Departement of Neurology, New York, 2013
- Dommerholt J. Bron C. Fransen J, "Myofascial Trigger Point: An Evidence", The Journal of Manual and Manipulative Therapy, Maney Publishing, America, 2006
- Evelyn C. Pearce, "Anatomy and Physiology for Nurses", PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2006
- Faiz Omar dan David Moffat, "At a Glance Anatom", Erlangga, Jakarta, 2004
- Ferguson Whyte, and Robert Garwin, "Clinical Mastery in the treatment of Myofascial Pain", Lippincott Williams & Wilkins, Maryland, 2004
- Gerald J. Tortora, "Principle of anatomy and physiology", John Wiley & Sons, inc, 2006
- Joel A. DeLisa. Bruce M, Gans Nicholas E. Wals, "Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice", Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005
- Lewis Mock, "Clinical Mastery in the Treatment Myofascial Pain", 2005
- Lucy Whyte Ferguson, DC, and Ben Daitz, MD, "Myofascial Pain: A Manual Medicine Approach to Diagnosis and Treatment", 2012

MCPT, Mellbourne College Professional Therapy, "Myofascial Release Technique", Mellbourne, Australia, 2006

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2013

Pamela K. Levangie, Cynthia C. Norkin, "Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis", Fifth edition, 2011

Qader, Ari R., MBChB, FICMS, and Shaxawan SAEB, MBChB, DPRS, "The Gastrocnemius Muscle Flap Used as Cover for Exposed Upper Tibia", 2010

Stephen Fallon MIAPT and, MARGARET WALSH (BSc.) MIAPT, "Positional Release Technique; A valid technique for use by Physical Therapy Practitioners", IPTAS Conference, 2012

Tudor O., Bompa, "Training for young champion", 2000

LATIHAN LARI ZIG ZAG LEBIH BAIK DARI LATIHAN *SKIPPING* UNTUK MENINGKATKAN *AGILITY* PADA ANAK PEREMPUAN USIA 10-12 TAHUN

Sulistia, N
Fisioterapis RS OMNI Alam Sutra, Serpong
Perum Alam Sutra-Tangerang
sulistia.ft@gmail.com

Abstrak

Latarbelakang : *Agility* merupakan suatu aktifitas perpindahan gerak dari satu sisi ke sisi yang lain sehingga pola gerak dapat berpindah-pindah dan dapat mempengaruhi kegiatan kita sehari-hari. Pada anak perempuan usia 10-12 tahun, *agility* merupakan hal yang penting karena pada masa tersebut perubahan hormonal dan metabolisme tubuh dapat mempengaruhi tingkat *agility* pada anak perempuan di usia 10-12 tahun. Maka dari itu diperlukan suatu tantangan bagi setiap anak untuk memenuhi segala macam kebutuhannya demi perkembangan tubuh yang ideal. Bentuk penanganan yang dilakukan untuk meningkatkan *agility* pada anak perempuan usia 10-12 tahun yaitu dengan menggunakan latihan lari *zig-zag* dan latihan *skipping*. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan *agility* anak perempuan usia 10-12 tahun yang lebih baik dengan intervensi latihan lari *zig-zag* dan latihan *skipping*. Penelitian ini dilaksanakan di SDN Neglasari 3 di daerah Tangerang pada tanggal 27 Januari 2014 sampai dengan 24 Februari 2014. **Metode :** Penelitian bersifat eksperimental dan menggunakan teknik purposive sampling. Sample penelitian berjumlah 20 orang yang dibagi dalam dua kelompok. Kelompok perlakuan I berjumlah 10 orang diberi latihan lari *zig-zag* dan 10 orang lainnya dalam kelompok perlakuan II yang diberikan latihan *skipping*. *Agility* adalah kemampuan untuk merubah arah dan posisi tubuh dengan cepat dalam keadaan bergerak, tanpa kehilangan keseimbangan. Pemberian latihan lari *zig-zag* memberikan peningkatan yang lebih bermakna dibanding dengan latihan *skipping* terhadap peningkatan *agility* pada anak perempuan usia 10-12 tahun. Hal ini disebabkan karena terjadinya adaptasi neuromuskular pada latihan lari *zig-zag*. **Hasil :** Hasil uji T-test Independent selisih nilai akhir peningkatan *agility* pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II menunjukkan perbedaan peningkatan *agility* yang signifikan pada kedua kelompok, yaitu nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$). **Kesimpulan :** Dapat disimpulkan bahwa latihan lari *zig-zag* mempunyai peningkatan yang signifikan terhadap *agility* pada anak perempuan usia 10-12 tahun. Dengan demikian latihan lari *zig-zag* ini dapat digunakan sebagai solusi dan latihan dalam mendapatkan hasil peningkatan *agility* pada anak perempuan usia 10-12 tahun yang optimal.

Kata kunci: latihan lari *zig-zag*, latihan *skipping*, *agility*

Abstract

Background: *Agility is a displacement activity motion from one side to the other so that the pattern of motion can be moved around and can affect our daily activities. In girls aged 10-12 years, agility is important because at the time of the body's hormonal and metabolic changes may affect the level of agility in girls at age 10-12 years. Therefore we need a challenge for every child to fulfill all kinds of needs for the development of the ideal body. The form of treatment used to increase the confluence of agility in children aged 10-12 years that is by using a practice zigzagrun and skipping exercise. Objectives:* This study aims to determine the differences increase agility girls aged 10-12 years better with exercise intervention zigzag running and skipping exercise. This study was conducted in SDN Neglasari 3 in Tangerang on January 27, 2014 until February 24, 2014. **Method:** The study is

experimental and sampling using purposive techniques. Sample research about 20 people who were divided into two groups. Treatment group I were 10 people given a practice zig-zag run and 10 other people in a given treatment group II skipping exercise. Agility is the ability to change the direction and position of the body in motion quickly, without losing balance. Giving a practice zig-zag run gives a more meaningful improvement compared with skipping drills to increase agility in girls aged 10-12 years. This is because the neuromuscular adaptations to zig-zag run exercise. **Result:** Results of T-test Independent test the difference in the final value of agility improvement in the treatment group I and group II treatment showed a significant difference in the increase agility in both groups, ie the value of $p = 0.003 (p < 0.05)$. **Conclusion:** It is concluded that exercise has run zig-zag significant increase in agility in girls aged 10-12 years. Thus a practice zig-zag run can be used as an exercise in getting the solution and the resulting increase in agility in girls aged 10-12 years are optimal.

Keyword: zig-zag run exercise, skipping exercise, agility

Pendahuluan

Agility merupakan suatu aktifitas perpindahan gerak dari satu sisi ke sisi yang lain sehingga pola gerak dapat berpindah-pindah dan dapat mempengaruhi kegiatan kita sehari-hari. Kelincahan adalah kemampuan seseorang untuk mengubah posisi di area tertentu (Sajoto, 2002). Menurut Kirkendall dkk dalam Ismaryati (2008) kelincahan adalah kemampuan badan untuk mengubah arah tubuh atau bagian tubuh lainnya dengan sangat cepat dan efisien. Jadi kelincahan tidak hanya memerlukan suatu kecepatan saja, akan tetapi juga memerlukan fleksibilitas yang baik dari sendi-sendi anggota tubuh. Untuk melatih kecepatan, dibutuhkan bentuk latihan yang sesuai dan mengharuskan orang itu untuk dapat bergerak dengan cepat dan mengubah arah dengan lincah. Seseorang dikatakan memiliki kelincahan cukup baik apabila mampu merubah satu posisi ke posisi yang berbeda dengan kecepatan tinggi dan koordinasi gerakan yang baik. Latihan yang biasa digunakan untuk meningkatkan kelincahan seseorang adalah *shuttle run*, *dodging run* dan latihan *skipping*. Dengan memiliki tingkat kelincahan yang tinggi maka kecepatan kaki untuk mengubah posisi dalam menentukan arah saat bermain juga baik, sehingga pada kaki tumpuan dalam bergerak nantinya akan lebih mudah dalam melakukan tumpuan dan menentukan arah bermain.

Sedangkan kelincahan menurut Verducci dalam Budiwanto, (2004) disampaikan bahwa pembentukan kelincahan lebih sulit dari pada pembentukan yang lainnya. Kelincahan adalah hasil pembentukan dari unsur kecepatan, kekuatan dan keseimbangan.

Salah satu dampak yang mempengaruhi tingkat *agility* yaitu adanya perubahan fisiologis *menarche*. *Menarche* adalah menstruasi pertama kali yang dialami remaja putri biasanya terjadi dalam rentang usia 10-16 tahun yang merupakan pergantian fase kehidupan dari masa kanak-kanak menjadi masa usia remaja (Proverawati, 2009). Seorang wanita akan mengalami *menarche* yang diikuti pertumbuhan fisik ditandai oleh pertumbuhan payudara, pertumbuhan rambut daerah pubis dan aksila serta panggul mulai melebar dan membesar, selain itu organ reproduksi yang berada di dalam juga mengalami perkembangan dan perubahan untuk mempersiapkan haid pertama (Lestari, 2011). Hasil penelitian Roasih (2009), perubahan remaja putri secara mental pada saat mengalami haid biasanya remaja mudah tersinggung, minder, melamun, malas beraktivitas, murung di kamar dan berkhalayak.

Pada tingkat yang dapat mempengaruhi *agility* bukan hanya diberlakukan pada atlet saja tetapi profesi lain pun memerlukan tingkat *agility* yang baik dan ideal sehingga tidak mempengaruhi aktivitas sehari-harinya. Salah satunya pada anak perempuan yang baru saja mengalami proses perubahan fisiologis atau *menarche* yang dapat mempengaruhi penurunan tingkat *agility* karena disebabkan oleh rasa pegal, linu, nyeri, dll. Sehingga aktifitas sehari-harinya terganggu dan mengakibatkan penurunan *agility* karena adanya faktor bermalas-malasan yang disebabkan perubahan fisiologi tersebut.

Maka dari itu diperlukan suatu tantangan bagi setiap anak untuk memenuhi segala macam kebutuhannya demi

perkembangan tubuh yang ideal. Perkembangan motorik anak usia sekolah dasar tergantung pada gerak anak itu sendiri, terkadang anak tidak mau bergerak, dan terkadang juga sama sekali tidak mau bergerak akibat kemalasan dan akibat pengaruh menstruasi. Maka dalam masalah seperti ini tingkat *agility* atau kelincahan pada anak sangat begitu penting untuk perkembangan tubuh yang ideal sehingga dapat terciptanya aktifitas kehidupan sehari-hari dengan baik. Suatu aktifitas anak sehari-hari dapat mempengaruhi seberapa tingkat *agility* atau kelincahan pada saat bermain atau melakukan kegiatan yang berhubungan dengan anggota gerak tubuh.

Kecepatan pertumbuhan anak laki-laki dan perempuan hampir sama pada usia 9 tahun. Kemudian antara usia 10-12 tahun, pertumbuhan anak pada wanita memiliki percepatan terlebih dahulu karena tubuhnya memerlukan persiapan menjelang usia reproduksi, sementara anak laki-laki dapat menyusul di tahun berikutnya. (Arisman, 2004)

Salah satu bentuk penanganan fisioterapi yang dilakukan untuk meningkatkan *agility* pada anak perempuan usia 10-12 tahun yaitu dengan menggunakan latihan lari *zig-zag* dan varian latihan *skipping*.

Lari zig-zag adalah suatu macam bentuk latihan yang dilakukan dengan gerakan berkelok-kelok melewati pembatas yang telah disiapkan, dengan tujuan untuk melatih kemampuan berubah arah dengan cepat (Sajoto, 2002). Pada lari zig-zag banyak faktor yang mempengaruhi tingkat *agility* yaitu kecepatan, koordinasi, stabilisasi, kekuatan, fleksibilitas dan keseimbangan. Tujuan lari *zig-zag* adalah untuk menguasai keterampilan lari, menghindari dari berbagai halangan baik orang maupun benda yang ada di sekeliling.

Menurut Surya (2010) Lompat tali dikenal dengan istilah *rope skipping*. Lompat tali *skipping* adalah suatu aktivitas yang menggunakan tali dengan kedua ujung tali dipegang dengan kedua tangan lalu diayunkan melewati kepala sampai kaki sambil melompatinya. Menurut Chrissie Gallagher (2006) lompat tali atau *skipping* adalah suatu bentuk latihan *kardiovaskuler* (CV) yang sangat baik karena dapat menjadikan sebuah latihan yang sangat berat dan dapat meningkatkan daya tahan dan kecepatan. Menurut penelitian departemen kesehatan dan kinesiologi Georgia State University (dalam Gorda, 2010), dengan

lompat tali akan menggerakkan otot *knee, hip, core, trunk, back, shoulder dan arm*.

Beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa sebenarnya kelincahan adalah kemampuan mengubah arah atau posisi badan secara cepat dan melakukan gerakan yang lain. Gerakan yang mampu mendukung untuk meningkatkan *agility* yaitu salah satunya lari *zig-zag* dan lompat tali (*skipping*). Karena dengan melakukan kegiatan lari *zig-zag* dapat mempengaruhi nilai kecepatan, dan koordinasi yang baik terhadap *agility*. Sedangkan pada lompat tali dapat mempengaruhi tingkat daya tahan, koordinasi, kecepatan dan keseimbangan terhadap peningkatan *agility*.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk mencoba mengkaji dan memahami mengenai penanganan fisioterapi dalam hal meningkatkan *agility* pada anak usia 10-12 tahun dengan memberikan latihan-latihan yang berhubungan dengan komponen-komponen dalam *agility* tersebut. Dengan membandingkan latihan lari *zig-zag* dan latihan *skipping*.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan yaitu *Eksperimental*. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Pre dan Post Test Control group Design*. Pada penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 (latihan lari *zig-zag*) dan kelompok 2 (latihan *skipping*).

Penelitian dilakukan selama 4 minggu. Setiap minggu diberikan latihan sebanyak 3 kali penerapan. Pengukuran *agility* dilakukan sebelum melakukan intervensi dan setelah selesai intervensi yang dilakukan selama 4 minggu.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus Surakhman. Berdasarkan penghitungan didapatkan jumlah sampel penelitian adalah 20 orang.

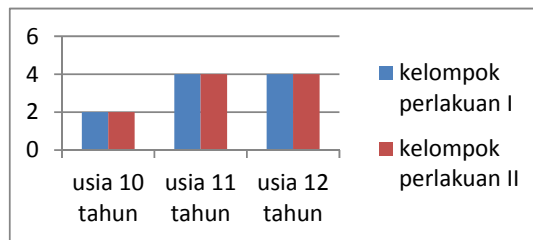
Siswi sekolah dasar usia 10-12 tahun di SDN Neglasari yang akan dijadikan sample penelitian terutama bagi anak perempuan yang sudah mengalami menarche. Dari jumlah siswi yang terdata, diminta kesediannya untuk menjadi sampel pada penelitian, maka dilakukan pemeriksaan fisioterapi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Adapun kriteria sampel penelitian yang akan diambil oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Penerimaan (*inclusive criteria*)
 - a. Subjek merupakan anak sekolah dasar kelas 4-6.
 - b. Subjek perempuan yang berusia 10-12 tahun.
 - c. Subjek sudah mengalami proses menarche
 - d. Subjek bersedia ikut dalam penelitian dengan perlakuan sebanyak 4 minggu.
2. Kriteria Penolakan (*exclusive criteria*)
 - a. Subjek mengalami cedera dan keluhan saat diberikan intervensi atau latihan
 - b. Mempunyai penyakit riwayat penyakit jantung
 - c. Melakukan latihan lari zig-zag dan skipping diluar program
 - d. Subjek menolak menjadi sampel penelitian.

berdasarkan usianya menghasilkan jumlah sama.

Distribusi sampel berdasarkan kelompok usia diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini :



Grafik 1
Karakteristik Berdasarkan Usia

- b. Karakteristik berdasarkan Berat Badan Ideal (BBI)

Tabel 2
Karakteristik berdasarkan Berat Badan Ideal (BBI)

Sampel	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	BBI	Kategori BBI	BBI	Kategori BBI
1	41.4	Normal	29.7	Normal
2	43.2	Normal	31.5	Normal
3	33.3	Normal	27.9	Normal
4	35.1	Normal	42.3	Normal
5	36	Normal	37.8	Normal
6	38.7	Normal	36	Normal
7	37.8	Normal	35.1	Normal
8	40.5	Normal	39.6	Normal
9	27	Normal	35.1	Normal
10	31.5	Normal	33.3	Normal

Hasil dan Pembahasan

1. Deskripsi data

Dari hasil pelatihan pada kelompok 1 dan kelompok 2, peneliti memberikan deskripsi atau gambaran sampel mengenai karakteristik sampel dalam kelompok tersebut. Deskripsi sampel dibuat dalam bentuk distribusi frekuensi dan juga gambaran berupa grafik. Adapun karakteristik sampel yang dideskripsikan antara lain :

 - a. Karakteristik berdasarkan usia

Tabel 1
Karakteristik Berdasarkan Usia

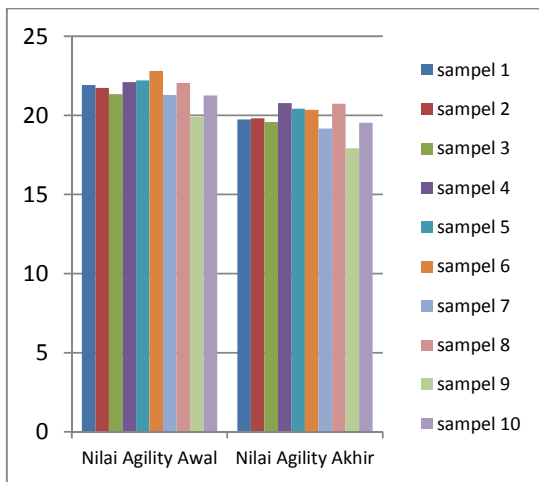
Usia (Tahun)	Kelompok Perlakuan I	Kelompok Perlakuan II
	n	n
10	2	2
11	4	4
12	4	4
Jumlah	10	10

Berdasarkan data tabel 1 karakteristik sampel menurut usia kelompok pada kelompok perlakuan I sampel yang berusia 10 tahun lebih sedikit di bandingkan dengan sampel yang usianya 11 dan 12 tahun. Demikian pula pada jumlah sampel pada perlakuan II, yaitu sampel yang berusia 10 tahun juga lebih sedikit di bandingkan sampel yang berusia 11 dan 12 tahun. Maka dari itu perbandingan antara kedua kelompok perlakuan pada sampel

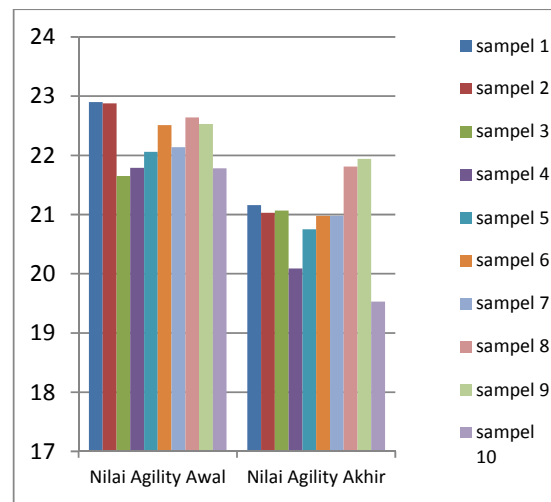
Berdasarkan tabel 2 pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dapat dilihat hasil dari nilai Berat Badan Ideal (BBI) yaitu dengan dikategorikan normal pada setiap sample yang terdapat pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan

- c. Hasil serta selisih tingkat *Agility* setelah latihan pada kelompok perlakuan 1 dan 2.

Pengukuran *agility* dilakukan dengan menggunakan *illinois Agility Run test* pada kelompok perlakuan 1 dan 2. *Pre* menunjukkan hasil sebelum dilakukan intervensi dan *post* menunjukkan hasil setelah melakukan intervensi. Hasil dari pengukuran nilai peningkatan *agility* beserta nilai selisihnya setelah intervensi adalah sebagai berikut.



Grafik 2
Hasil serta selisih peningkatan *agility* pre dan post latihan pada kelompok perlakuan 1



Grafik 3
Hasil serta selisih peningkatan *agility* pre dan post latihan pada kelompok perlakuan II

Tabel 3
Hasil serta selisih nilai peningkatan *agility* pre dan post latihan pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan II

Sampel	Kelompok Perlakuan I			Kelompok Perlakuan II		
	Nilai Agility awal	Nilai Agility Akhir	Selisih	Nilai Agility awal	Nilai Agility Akhir	Selisih
1	21,92	19,74	2,18	22,9	21,16	1,74
2	21,74	19,82	1,92	22,88	21,03	1,85
3	21,34	19,58	1,76	21,65	21,07	0,58
4	22,1	20,78	1,32	21,79	20,09	1,7
5	22,2	20,42	1,78	22,06	20,75	1,31
6	22,8	20,35	2,45	22,51	20,98	1,53
7	21,29	19,17	2,12	22,14	20,98	1,16
8	22,05	20,73	1,32	22,64	21,81	0,83
9	19,9	17,92	1,98	22,53	21,94	0,59
10	21,26	19,53	1,73	21,78	20,97	0,81
Mean	21,66	19,80	1,85	22,28	21,07	1,21
SD	0,78229	0,854	0,357	0,464	0,5167	0,4866

2. Uji persyaratan analisis

a. Uji normalitas dan uji homogenitas

Untuk mengetahui apakah pada awal penelitian antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 berangkat dari satu kondisi yang sama, maka peneliti melakukan uji normalitas antara dua kelompok perlakuan dengan menggunakan *saphiro-wilk test* karena sampel kurang dari

30 orang. Sedangkan, untuk mengetahui varian dari kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2, maka dilakukan uji homogenitas dengan menguji uji *levene's test*. Untuk mendapatkan gambaran dari distribusi data nilai peningkatan *agility* setelah latihan pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dapat dilihat dalam tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4
Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Perlakuan	Shapiro Wilk Test		Lavene's Test	
	p-value	Ket	p-value	ket
Sebelum 1	0.294	Normal		
Sesudah 1	0.269	Normal		
Sebelum 2	0.692	Normal		
Sesudah 2	0.319	Normal		
Selisih 1	0.178	Normal		
Selisih 2	0.256	Normal	0.339	Homogen

3. Uji persyaratan analisis

a. Uji Hipotesis I

Pada kelompok perlakuan 1 digunakan uji *T-test Related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Tabel 5
Uji Hipotesis 1

Variabel	Mean ± SD	p-value
Sebelum	21.66 ± 0.78	0.001
Sesudah	19.80 ± 0.85	

Dari data uji tersebut didapatkan nilai p 0.001 dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **Latihan lari zig-zag dapat meningkatkan agility pada anak perempuan usia 10-12 tahun.**

b. Uji hipotesis II

Pada kelompok perlakuan 1 digunakan uji *T-test Related*, untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan (*related*) kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Tabel 6
Uji Hipotesis II

Variabel	Mean ± SD	p-value
Sebelum	22.28 ± 0.464	0.001
Sesudah	21.07 ± 0.516	

Dari data uji tersebut didapatkan nilai p 0.001 dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **Latihan skipping dapat meningkatkan agility pada anak perempuan usia 10-12 tahun.**

c. Uji Hipotesis III

Pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 digunakan dengan uji *T-Test Independent* untuk menguji signifikansi komparatif dua sampel yang tidak berpasangan (*independent*). Kriteria penerimaan yang ditetapkan adalah Ho diterima bila nilai $p > \alpha$ (0,05).

Tabel 7
Uji Hipotesis III

Variabel	Mean ± SD	p-value	Keterangan
Selisih I	1.856 ± 0.357	0.003	Ho ditolak
Selisih II	1.210 ± 0.486		

Dari data uji tersebut didapatkan nilai p 0.003 dimana $p < 0.05$. Hal ini berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **Latihan lari zig-zag lebih baik dari latihan skipping untuk meningkatkan agility anak perempuan usia 10-12 tahun.**

Penelitian dari hasil uji hipotesa yang telah dilakukan oleh 20 orang sampel yang terbagi dalam dua kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dengan masing-masing berjumlah 10 orang sampel. Dimana pada kelompok perlakuan 1 diberikan latihan lari zig-zag, sedangkan pada kelompok perlakuan 2 diberikan latihan skipping. Pada kedua kelompok tersebut didapatkan hasil pada uji *mean* berupa

perbedaan peningkatan agility setelah latihan yang signifikan antara latihan lari zig-zag dengan latihan skipping.

Adapun data-data yang terdapat dalam pendeskripsian dan pendistribusian data antara lain menurut usia (tabel 1), pada kelompok perlakuan 1 dan perlakuan 2 memiliki jumlah yang seimbang sesuai dengan

Pada nilai data berat badan ideal (BBI) karakteristik sampel berdasarkan pekerjaan (Tabel 2) didapatkan hasil yaitu dengan dikategorikan normal.

Lari zig-zag adalah suatu macam bentuk latihan yang dilakukan dengan gerakan berkelok-kelok melewati pembatas yang telah disiapkan, dengan tujuan untuk melatih kemampuan berubah arah dengan cepat (Sajoto, 2002). Pada lari zig-zag banyak faktor yang mempengaruhi tingkat *agility* yaitu kecepatan, koordinasi, stabilisasi, kekuatan, fleksibilitas dan keseimbangan. Tujuan lari *zig-zag* adalah untuk menguasai keterampilan lari, menghindari dari berbagai halangan baik orang maupun benda yang ada di sekeliling.

Menurut Surya (2010) Lompat tali dikenal dengan istilah *rope skipping*. Lompat tali *skipping* adalah suatu aktivitas yang menggunakan tali dengan kedua ujung tali dipegang dengan kedua tangan lalu diayunkan melewati kepala sampai kaki sambil melompatinya. Menurut Chrissie Gallagher (2006) lompat tali atau *skipping* adalah suatu bentuk latihan *kardiovaskuler* (CV) yang sangat baik karena dapat menjadikan sebuah latihan yang sangat berat dan dapat meningkatkan daya tahan dan kecepatan. Menurut penelitian departemen kesehatan dan kinesiologi Georgia State University (dalam gorda,2010), dengan lompat tali akan menggerakkan otot *knee, hip, core, trunk, back, shoulder dan arm*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas maka kesimpulan yang dapat diambil adalah latihan *lari zig zag* meningkatkan *agility* anak perempuan usia 10-12 tahun, latihan *skipping* meningkatkan *agility* anak perempuan usia 10-12 tahun, latihan lari *zig zag* lebih baik dari latihan *skipping* untuk meningkatkan *agility* anak perempuan usia 10-12 tahun.

Daftar Pustaka

- Arnot R and Gaines C, Sports Talent, "Tes untuk mengukur kelincahan",2000
- Azwar, Azrul, "TUBUH SEHAT IDEAL DARI SEGI KESEHATAN",2010
- Barker dan warner, "*Australian Rope Skipping Association Coaching Manual Level 1, SINGLE ROPE SKILLS*",2011
- Bayu, surya, "Berbagai macam manfaat dari Permainan Lompat Karet",2010
- Bompa, O. Tudor, "*Total Training for Yong Champions*", Human Kinetic Books,2000
- Dwijowinoto, Kasiyo, "Dasar – Dasar Ilmiah Kepeleatihan", (Pate dkk. Terjemahan), IKIP Semarang Press,Semarang, 1993
- Ebrahim,Amal H M, "The Gait Cycle",2011
- Gordon S, Taylor PR, "*Monocyte and macrophage heterogeneity*", Nat Rev Immunol 5, 953–964,2005
- Gorda, "Bugar dalam Lompat Tali",2010
- Gallagher, Chrissie, "Latihan Kebugaran", Bumi Aksara,Jakarta, 2006
- Harsono, "Coaching dan Aspek-Aspek Psikologi dalam Coaching", P2LPTK, Jakarta,2001
- Indra L, syahmirza SKM, SSt.Ft, M.OR. "Beda Pengaruh Penambahan Latihan *Skipping* Pada Intervensi Ultrasound dan Calf raise Terhadap Stability Pada Sprain Ankle Kronis"
- Lutan, Rusli, dkk,"Dasar – Dasar Kepeleatihan", Departemen Pendidikan dan Kebugaran,Jakarta, 2000
- Kirkendall, Don R,"*Mearsurement and Evaluation for Physical Educator*", diterjemahkan oleh ME. Winarno, dkk., Aswin,Jakarta, 2008
- Kisner, Carolyn, and Lynn Allen Colby, "*Therapeutic Exercise 5th Edition*", F. A. DAVIS COMPANY,Philadelphia, 2007

- Kosasih, Engkos, "Olahraga Teknik dan Program Latihan", Akademika Presindo Lutan, Rusli, Jakarta, 2001.
- Pendidikan Kebugaran Jasmani, Depdiknas, Jakarta
- Margono, "Metodologi Penelitian Pendidikan", Rineka Cipta, Jakarta, 2004
- McArdle, Katch, "Essential of Exercise Physiology", Lea and Febiger, Philadelphia, 2004
- Michele A. Raya, et, al, "Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test", 2013
- Muhyi Faqur, Muhammad, "Permainan Pengembangan Kecerdasan Kinestetika Anak dengan Media Tali", PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 2009
- Nur Muhamad, "Perbedaan Efektifitas Latihan Lari Zig-Zag dan Shuttle Run Terhadap Kelincahan Siswa SSB MBK KU 10-12 Tahun", 2009
- Pate Russel. R, "Dasar-Dasar Ilmu Kepeleatihan, diterjemahkan oleh Kasiyo Dwijodinarjo", IKIP Semarang, Semarang, 1993
- Pekik Irianto, Djoko, "Dasar Kepeleatihan", FIK, UNY, Jogjakarta, 2002
- Harsono, "Coaching dan Aspek-aspek Psikologis dalam Coaching", PT. Dirjen Dikti P2LPT, Jakarta, 1988
- Pekik Irianto, Djoko, "Pedoman Praktis Berolahraga", Andi Offset, Yogyakarta, 2000
- Phz, "Tes agility", 2012
- Pontjopoetro, Soetoto, "Permainan Anak, Tradisional dan Aktivitas Ritmik", Universitas Terbuka Jakarta, Jakarta, 2002
- Pratama, Sigit, "Pengaruh latihan small side game di lapangan futsal dan sepakbola terhadap peningkatan keterampilan bermain sepakbola siswa SSB Selabora UNY kelompok usia 14-15 tahun", 2012
- Pulungan, Fitriyani, "Pengaruh Fungsi Keluarga terhadap Pemahaman Remaja Putri usia Sekolah Dasar tentang menarche di SD Negeri No 066667 dan SD Negeri No 066433 Kota Medan tentang Menarche di Kota Medan", 2012
- R. Glenn Northcutt (Laboratory of Comparative Neurobiology, Scripps Institution of Oceanography and Department of Neurosciences, University of California, San Diego, La Jolla, CA 92093, USA), "Evolving Large and Complex Brains", Science, 20 May 2011
- Ramdan B. A, Endang, "Olahraga dan Kesehatan", PT Angkasa, Bandung, 2009
- Rini Sukanti, Endang, "Diktat Perkembangan Motorik", FIK UNY, Yogyakarta, 2007
- Sajoto, Mochamad, "Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga", Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan, Jakarta, 2002
- Saputra, "Tujuan Latihan Lari Zig-zag", 2002. Artikel <http://www.google.com>. (Diunduh pada tanggal 15 November 2011).
- Sofeminine, "Skip yourself slim: Jump rope exercises for fast fitness", 2013
- Solihin, Akhmad Olih, "Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan", Pusat Perbukuan Kementrian Pendidikan Nasional, Jakarta, 2010
- Sugiyanto, "Perkembangan Dan Belajar Motorik", Universitas Terbuka, Jakarta, 2001
- Sugiyono, "Metodologi Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D", Alfabeta, Bandung, 2009
- Suharno, "Ilmu Coching Umum", IKIP Yogyakarta, Yogyakarta, 2001

Sukadiyanto, "Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik", PKO FIK UNY, Yogyakarta, 2002

Thompson, J.E., "*A Practical Guide to Contemporary Pharmacy Practice*", 2nd Ed., Lippincott Williams dan Wilkins, A Wolters Kluwer Co., Philadelphia, 2004

Wahjoedi, "Landasan Evaluasi Pendidikan Jasmani", PT. Raja Grafindo Perkasa, Jakarta, 2001

Wilmore, J.H., dan Costill, D.L., "*Physiology of sport and exercise*", 3rd ed.,ampaign. IL, Human Kinetic, 2004

Winarno, Surahkmand, "Pengatur Penelitian Ilmiah Dasar Metoda Teknik", Tarsito, Bandung, 2000

Youth soccer skills, "Agility training about basic soccer agility", 2010

LATIHAN JALAN *TANDEM* LEBIH BAIK DARIPADA LATIHAN DENGAN MENGGUNAKAN *SWISS BALL* TERHADAP PENINGKATAN KESEIMBANGAN UNTUK MENGURANGI RESIKO JATUH PADA LANJUT USIA (LANSIA)

Nugrahani PN
Fisioterapis YPAC Jakarta
Jl. Hang Lekiu III No. 19, Jakarta Selatan
nugrahani_PN@yahoo.com

Abstrak

Tujuan: Penelitian ini untuk mengetahui latihan jalan *tandem* lebih baik daripada latihan dengan menggunakan *Swiss ball* terhadap peningkatan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia. **Metode:** Penelitian ini bersifat eksperimen, terdiri dari 28 orang WBS PSTW Budi Mulia 4, dipilih berdasarkan teknik *simple random sampling* kemudian dibagi kedalam 2 kelompok, 11 orang pada kelompok perlakuan 1 diberikan latihan jalan tandem, dan 13 orang pada kelompok perlakuan 2 diberikan latihan dengan *Swiss ball*. **Hasil:** Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk Test* didapatkan data berdistribusi normal sedangkan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's Test* didapatkan data bervariasi homogen. Hasil uji hipotesis pada kelompok perlakuan 1 dengan *t-Test Related* didapatkan nilai $p = 0,000$ latihan dengan jalan tandem meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia. Pada kelompok perlakuan 2 dengan menggunakan *t-Test Related* nilai $p = 0,000$ yang berarti latihan dengan menggunakan *Swiss Ball* meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia. Pada hasil *t-Test Independent* menunjukkan nilai $p = 0,001$ yang berarti adanya peningkatan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia yang signifikan antara kelompok perlakuan 1 dan perlakuan 2. **Kesimpulan:** Latihan jalan tandem lebih baik daripada latihan dengan menggunakan *Swiss Ball* terhadap peningkatan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia.

Kata kunci: jalan tandem, *swiss ball*, keseimbangan lansia

Abstract

Background: This study is determined that Tandem stance exercise is better than exercise with Swiss Ball to increase balance performance to reduce fall risk in older adults. **Methods:** An experimental methods was used with 28 independent older adults recruited from WBS PSTW Budi Mulia 4, recruited based on simple random sampling technique and divided into two different groups, 11 person into group 1 was ask to perform Tandem stance exercise, and 13 person into group 2 was ask to perform exercise with Swiss Ball. **Results:** the results of normality test with Shapiro-Wilk Test data showed normal distribution, whereas homogeneity test used Levene's Test data showed homogeneous. The result in group 1 used *t-Test Related*, $p = 0,000$ which means tandem stance exercise increase balance performance to reduce fall risk in older adults. The results in group 2 used *t-Test Related*, $p = 0,000$ which means exercise with swill ball increase balance performance to reduce fall risk in older adults. The result used *t-Test Independent* showed $p = 0,001$ which means there is any increase balance performance to reduce fall risk in older adults that significant between group 1 and group2. **Conclusion:** Tandem stance exercise is better than exercise with Swiss Ball to increase balance performance to reduce fall risk in older adults.

Keywords: *tandem stance, swiss ball, balance in older adults*

Pendahuluan

Lansia (lanjut usia) adalah suatu tahap lanjut yang dilalui dalam proses kehidupan pada setiap manusia yang ditandai dengan penurunan kemampuan dan fungsi tubuhnya baik secara fisik maupun psikologis (Kuntjoro *et al*, 2009). Menurut *World Health Organization* (WHO), batasan lansia meliputi usia pertengahan (*Middle Age*) antara usia 45-59 tahun, usia lanjut (*Elderly*) usia antara 60-74 tahun, usia lanjut tua (*Old*) usia antara 75-90 tahun, usia sangat tua (*Very Old*) usia 90 tahun ke atas. Menurut Siti *et al* (2009), adanya fisiologis yang berubah pada lansia akibat degenerasi dan diantaranya merupakan komponen keseimbangan utama tubuh, seperti visual, ambang rangsang vestibular, kekuatan otot, lingkup gerak sendi, sensomotorik. Akibat perubahan fisiologis tersebut yang juga terjadi pada komponen-komponen utama keseimbangan, maka keseimbangan pada lansia menjadi terganggu. Sesuai dengan KEPMENKES 80 tahun 2013 Bab I, pasal 1 ayat 2 dicantumkan bahwa : "Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik dan mekanis) pelatihan fungsi, komunikasi". Maka, salah satu bentuk pelayanan fisioterapi terhadap lansia adalah dengan memberikan latihan yang bersifat teratur dan terarah untuk meningkatkan keseimbangan dengan latihan menggunakan *Tandem Stance* dan *Swiss Ball*.

Keseimbangan postur merupakan proses yang kompleks yang melibatkan kecepatan, integrasi otomatis dari vestibular, somatosensori, visual dan sistem muskuloskeletal, serta berkaitan dengan kognisi, yang meliputi perhatian dan reaksi. Latihan dengan *Swiss Ball* dan latihan *Tandem Stance* merupakan latihan yang

melibatkan faktor-faktor keseimbangan yang berguna dalam meningkatkan keseimbangan atau stabilitas tubuh, namun yang mana yang lebih efektif dan efisien untuk diterapkan kepada lansia dalam mengurangi resiko jatuh.

Jalan *Tandem (Tandem Stance)* merupakan suatu tes dan juga latihan yang dilakukan dengan cara berjalan dalam satu garis lurus dalam posisi tumit kaki menyentuh jari kaki yang lainnya sejauh 3-6 meter, latihan ini dapat meningkatkan keseimbangan postural bagian lateral, yang berperan dalam mengurangi resiko jatuh pada lansia. Merupakan salah satu dari jenis latihan keseimbangan (*balance exercise*) yang melibatkan proprioseptif terhadap kestabilan tubuh (Batson, *et al*, 2009).

Menurut jurnal fisioterapi dan okupasi terapi oleh Gaur *et al* (2012), *Swiss ball* atau *gym ball* atau *Exercise ball* terkenal sejak beberapa dekade lalu, yang membuat bola jenis ini menjadi salah satu benda yang digunakan dalam aktivitas rekreasi seperti dalam gymnasium (senam), latihan rumahan dan digunakan sebagai salah satu benda terapi dalam klinik-klinik, tempat fitness, pelatihan atlet dan latihan-latihan alternative seperti yoga dan pilates.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah: 1) Latihan jalan *tandem* meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia. 2) Latihan dengan menggunakan *Swiss ball* meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia. 3) Latihan jalan *tandem* lebih baik daripada latihan dengan menggunakan *Swiss ball* terhadap peningkatan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia.

Metode Penelitian

Sampel

Sampel diambil secara acak menggunakan teknik *simple random sampling* dalam populasi di PSTW Budi Mulia 4, Marga guna. Sampel dinyatakan sehat tanpa keluhan pinggang dan tungkai, tidak ada riwayat

penyakit jantung, tidak memiliki gangguan ataksia cerebellar dan gangguan sensorik, dengan usia antara 60-74 tahun berdasarkan usia lanjut (elderly) menurut WHO. Bersedia dikontrak untuk mengikuti latihan yang dilakukan selama 3 minggu sebanyak 10 kali. Jumlah sampel yaitu 28 orang terdiri dari perempuan dan laki-laki yang dibagi kedalam 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Kelompok perlakuan 1 yaitu kelompok latihan jalan tandem, sedangkan kelompok perlakuan 2 yaitu kelompok latihan dengan menggunakan *Swiss Ball*.

Latihan

Latihan kelompok perlakuan 1 adalah latihan jalan tandem dengan jarak 4,5 m, dilakukan dengan mata terbuka selagi menghitung langkah dan berkonsentrasi serta dilakukan tanpa alas kaki. Pada minggu pertama dilakukan 1 set, kemudian meningkat 3 set pada minggu ke 2.

Latihan kelompok perlakuan 2 adalah latihan dengan menggunakan *Swiss Ball*, duduk diatas bola kemudian dimiringkan kekanan dan kiri sebanyak 10 repetisi, dan latihan fungsional dengan meraih beban seberat 1 kg disebelah kanan dengan tangan kanan, meraih benda disebelah kiri dengan tangan kiri, masing2 dilakukan sebanyak 10 repetisi.

Pengukuran

Keseimbangan diukur dari kecepatan berjalan dengan menggunakan *Time Up and Go Test* (TUG). Menurut Siti Setiati, kepala departemen geriatri FKUI, pada buku ajar Ilmu Penyakit Dalam (jilid I, edisi V, 2009) menyatakan pemeriksaan ini valid (bila dilakukan pada individu yang tidak menggunakan alat bantu berjalan) karena berkorelasi tinggi dengan uji keseimbangan *Berg Balance Scale* (uji aktivitas fungsional terhadap 14 tugas), indeks Bhartel (penilaian kemampuan untuk melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari), dan kecepatan

berjalan, juga mudah dilakukan karena hanya membutuhkan perlengkapan, waktu, dan tempat yang minimal, dapat dikuantifikasi, berkorelasi dengan kemampuan lansia untuk bergerak dengan aman dilingkungannya, serta dapat digunakan untuk mengukur perubahan mobilitas setelah dilakukan intervensi. Shumway-Cook *et al* melaporkan pemeriksaan TUG memiliki sensitivitas 87% dan spesivitas 87% untuk mengidentifikasi orang dewasa dikomunitas yang beresiko untuk jatuh. Cara pengukurandengan TUG dimulai saat lansia duduk dikursi bersandaran punggung dan tangan dengan tinggi duduk 46 cm, kemudian berjalan kedepan dengan jarak 3 m dan kembali lagi ke kursi dihitung dengan *stopwatch* dalam satuan detik.

Analisa Data

Pengumpulan data dilakukan sebelum latihan, dan sesudah latihan dilakukan setiap akhir minggu. Data diuji dengan uji deskriptif menggunakan mean, median, standar deviasi dan presentase (Irfan, 2008) untuk mengetahui subjek penelitian, dengan mengelompokkan data berdasarkan jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, Indeks Massa Tubuh (IMT), frekuensi jatuh, dan nilai keseimbangan. Data untuk uji deskriptif didapat dari kuesioner dengan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan pengalaman jatuh, cedera yang pernah dialami, dan penyebab jatuh yang paling sering dialami. Untuk uji normalitas digunakan *Shapiro Wilk Test* (diperoleh nilai $p > (0,05)$, maka data berkontribusi normal). Uji homogenitas dengan *Levene's test* (diperoleh nilai $p > (0,05)$, maka data bervariasi homogen). Uji Hipotesis 1 menggunakan *t-Test Related* (diperoleh $p = 0,000$. Jika $p < 0,05$ maka data signifikan). Uji hipotesis 2 menggunakan *t-Test Related* (diperoleh $p = 0,000$. Jika $p < 0,05$ maka data signifikan). Uji Hipotesis 3 menggunakan *t-Test Independent* (diperoleh $p = 0,001$. Jika $p < 0,05$ maka data signifikan).

Tabel 1
Karakteristik sampel

Karakteristik	Nilai Perlakuan 1	Nilai Perlakuan 2
Perempuan % (n)	64 (9)	57 (8)
Umur \bar{X} (SD)	66,07 ($\pm 5,327206$)	67,57 ($\pm 5,931847$)
Indeks Massa Tubuh \bar{X} (SD)	20,69 ($\pm 3,816899$)	21,67 ($\pm 3,721467$)
Frekuensi Jatuh		
Sering (> 2) % (n)	21 (3)	29 (4)
Jarang (≤ 2) % (n)	79 (11)	71 (10)
Nilai Keseimbangan (TUG)		
Sangat Baik % (n)	0 (0)	0 (0)
Baik % (n)	50 (7)	78,57 (11)
Cukup Baik % (n)	28,57 (4)	21,43 (3)
Buruk % (n)	21,43 (3)	0 (0)

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik sampel dapat dilihat pada tabel 1. Rata-rata umur kedua perlakuan adalah 66,07 tahun ($SD \pm 5,327206$) dan 67,57 tahun ($SD \pm 5,931847$). Sampel wanita mendominasi di kedua perlakuan dibandingkan dengan sampel laki-laki. Dengan rata-rata Indeks Massa Tubuh rata-rata normal yaitu 20,69 ($SD \pm 3,816899$) dan 21,67 ($SD \pm 3,721467$). Distribusi sampel berdasarkan frekuensi jatuhnya didominasi oleh kelompok Jarang (*non fallers*) di kedua perlakuan. Nilai keseimbangan sampel sebelum perlakuan rata-rata adalah baik berkisaran 10 - < 20 detik.

Jumlah sampel pada awal pendataan adalah 28 orang, 14 orang untuk kelompok perlakuan 1, dan 14 orang untuk kelompok perlakuan 2. Namun, pada saat dimulainya latihan ada 4 sampel yang di *drop out* karena tidak mengikuti latihan dengan baik dan pengukuran pada akhir latihan. Maka pada saat pengumpulan data akhir sampel kelompok perlakuan 1 ada 11 orang, dan sampel kelompok perlakuan 2 ada 13 orang.

Hasil pengukuran kecepatan berjalan dengan TUG pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan latihan menghasilkan nilai *Mean* 20,19 detik ($SD \pm 5,95$). Sedangkan pada pengukuran kecepatan berjalan dengan TUG

sesudah diberikan latihan menghasilkan nilai *Mean* 13,50 detik ($SD \pm 4,679$). Jika dilakukan perhitungan selisih nilai pengukuran kecepatan berjalan sebelum dan sesudah pemberian latihan Jalan *Tandem* didapatkan nilai dengan nilai *Mean* 6,69, dan nilai standar deviasi $\pm 2,904$. Jika nilai TUG dipresentasikan, maka terlihat peningkatan nilai TUG sebesar rata-rata 33,17%.

Hasil pengukuran kecepatan berjalan dengan anTUG pada kelompok perlakuan 2 sebelum diberikan latihan menghasilkan nilai *Mean* 16,35 ($SD \pm 3,929$). Sedangkan pada pengukuran kecepatan berjalan dengan TUG sesudah diberikan latihan menghasilkan nilai *Mean* 13,935 ($SD \pm 4,751$). Jika dilakukan perhitungan selisih nilai pengukuran kecepatan berjalan sebelum dan sesudah pemberian latihan Jalan *Tandem* didapatkan nilai *Mean* 2,24 ($SD \pm 1,647$). Jika nilai TUG dipresentasikan, maka terlihat peningkatan nilai TUG sebesar rata-rata 15,64%.

Tabel 2
Nilai Variabel Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Variabel	Nilai Sebelum $\bar{X} \pm SD$	Nilai Sesudah $\bar{X} \pm SD$
Jalan Tandem	20,19 \pm 5,95	13,491 \pm 4,679
Swiss Ball	15,425 \pm 3,929	13,935 \pm 4,751

Pada pengujian hipotesa I menggunakan uji *t-Test Related* pada kelompok perlakuan 1 dengan jumlah sampel 11 orang dengan latihan jalan tandem. Berdasarkan hasil uji *t-Test Related* pada data tersebut diperoleh nilai *p-value* 0,000 dimana jika nilai $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan dengan jalan tandem meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia.

Tabel 3
Nilai Uji Hipotesis I

Variabel	$\bar{X} \pm SD$	p – value
Sebelum Perlakuan 1	20,19±5,95	0,000
Sesudah Perlakuan 1	13,50±4,679	

Keseimbangan dipengaruhi oleh komponen-komponen keseimbangan yaitu sistem informasi sensoris (meliputi visual, vestibular dan somatosensoris), respon otot postural yang sinergis, kekuatan otot, sistem adaptif, dan lingkup gerak sendi. Dengan latihan jalan tandem ini lansia dapat dilatih secara visual (melihat kedepan dan memperluas arah pandangan supaya tetap melakukan jalan tandem pada garisnya), secara proprioseptif yang berperan pada somatosensoris dan vestibular, mempertahankan posisi tubuh tetap tegak selama berjalan, serta melakukan pola jalan yang benar. Sehingga pada pengukuran TUG, semakin cepat berjalannya, semakin baik keseimbangannya.

Penelitian yang menitikberatkan pada keseimbangan dengan jalan tandem ini juga pernah dilakukan oleh Talkowski (2013) dengan judul *Impact of Health Perception, Balance Perception, Fall History, Balance Performance, and Gait Speed on Walking Activity in Older Adults*. Penelitian ini dilakukan pada lansia lebih dari 65 tahun, dan memiliki kesimpulan lansia yang memiliki proprioseptif baik dan sejarah jatuh yang

sedikit memiliki keseimbangan yang baik dalam kecepatan berjalan.

Pada Pengujian Hipotesa II digunakan uji *t-Test Related* pada kelompok perlakuan 2 dengan jumlah sampel 13 orang dengan latihan dengan menggunakan *Swiss Ball*. Berdasarkan pada data tersebut dihasilkan nilai $p = 0,000$ dimana nilai $p < 0,05$ maka dari hasil perhitungan statistik tersebut H_0 ditolak, dapat disimpulkan bahwa latihan dengan menggunakan *Swiss Ball* meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia.

Tabel 4
Nilai Uji Hipotesis II

Variabel	$\bar{X} \pm SD$	p – value
Sebelum Perlakuan 2	15,42±3,929	0,000
Sesudah Perlakuan 2	13,93±4,751	

Menurut penelitian Gaur *et al* (2012), yang berjudul *Study to Compare the Effects of Balance Exercises on Swiss ball and Standing, on Lumbar Reposition Sense, in Asymptomatic Individuals* menyatakan bahwa dalam beberapa penelitian manfaat *ball exercise* ini mempunyai validitas untuk memperkuat dan meningkatkan aktivasi otot. Dibandingkan dengan perangkat konvensional lainnya *exercise ball* dinyatakan lebih efektif dalam meningkatkan amplitudo sinyal EMG (*Electro Myo Graphic*) selama latihan otot-otot perut yang dikaitkan dengan input proprioseptif.

Pada pengujian hipotesa III menggunakan uji *t-Test Independent* pada kelompok perlakuan 1 dan perlakuan 2. Berdasarkan hasil uji dengan *t-Test Independent* data tersebut dihasilkan nilai $p = 0,001$ dimana nilai $p < 0,05$ maka dari hasil perhitungan statistik tersebut H_0 ditolak, dapat disimpulkan bahwa latihan jalan tandem lebih baik daripada latihan dengan menggunakan *Swiss Ball* terhadap peningkatan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia. Latihan proprioseptif akan menginformasikan presisi gerak dan

reflek muscular yang berkontribusi pada pembentukan stabilitas dinamis sendi. Tujuan latihan proprioseptif adalah untuk melatih kembali jaras afferent untuk mengembangkan sensasi gerakan sendi dan aktivasi motorik pada sistem saraf pusat. Latihan proprioseptif sangat penting untuk dilakukan karena umpan balik proprioseptif akan meningkatkan dan mempertahankan stabilitas fungsional sendi (Batson *et al*, 2009).

Tabel 5
Nilai Uji Hipotesis III

Variabel	$\bar{X} \pm SD$	p – value
Selisih Nilai Perlakuan 1	6,698 \pm 2,904	0,001
Selisih Nilai Perlakuan 2	2,413 \pm 1,647	

Latihan proprioseptif harus memakai teknik yang membangkitkan aktivasi otot pronator dan supinator kaki (melatih koordinasi, proprioseptif dan otot stabilisator pergelangan kaki). Aktivasi ko-kontraksi ini diupayakan terjadi secara semi otomatis, karena sejatinya aktivitas stabilisasi merupakan sistem yang berlangsung pada *Central Pattern Generator* (CPG). Pada perkembangan manusia fungsi CPG yang benar menjadi bergantung pada integrasi saraf yang lebih tinggi, yaitu pada sistem saraf pusat, pada cortex cerebral. Aktivasi otot sekuensi temporal melibatkan CPG spinal dan integrasi sirkuit neural dengan input pusat otak yang lebih tinggi.

Untuk mencapai gerakan semi otomatis yang dimaksud, maka latihan proprioseptif juga melibatkan gerakan yang lambat dalam setiap perpindahan gerak dan posisi, untuk memberikan kesempatan pada nuclei subcortical dan basal ganglia untuk menganalisa sensasi posisi dan mengirimkan umpan balik berupa ko-kontraksi otot yang diharapkan. Latihan inilah yang kemudian akan diadaptasi pada CPG sebagai stabilitas fungsional yang baru. Latihan proprioseptif ini, bermanfaat meningkatkan keseimbangan

pada lansia dikarenakan menurunnya fungsi motorik pada sistem saraf pusat, sehingga dengan aktivasi motorik tersebut meningkatkan respon proprioseptif yang dapat meningkatkan stabilitas sendi dan meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Berdasarkan jurnal penelitian yang dilakukan oleh Gaur *et al* (2012), dengan judul *Study to Compare the Effects of Balance Exercises on Swiss ball and Standing, on Lumbar Reposition Sense, in Asymptomatic Individuals*, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa latihan proprioseptif dengan *walking exercise* lebih efektif dibandingkan dengan latihan kestabilan menggunakan *Swiss ball*. Dalam jurnal penelitian pada *International Association for Dance Medicine and Science* (IADMS) yang dilakukan oleh Batson *et al* (2008) yang berjudul *Proprioceptif* menyimpulkan bahwa latihan proprioseptif pada penari-penari menggunakan rangsangan sensorik dan jalan *tandem* lebih efektif meningkatkan *motor control*, *motor planning*, dan *postural stability* pada penari yang berdampak akurasi posisi dan keseimbangan ketika menari.

Berdasarkan pengujian hipotesa menunjukkan bahwa latihan jalan tandem lebih baik dibanding latihan dengan menggunakan *Swiss Ball* dalam meningkatkan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia, dikarenakan latihan jalan tandem lebih efektif dalam melatih komponen-komponen keseimbangan tubuh terutama ketika berjalan.

Penelitian ini mempunyai beberapa keterbatasan. Pertama, usia sampel yang lanjut dengan fisiologi yang dialami dapat mempengaruhi pengukuran kecepatan berjalan dapat lebih lambat atau lebih cepat, dan yang diukur dalam penelitian ini hanyalah kecepatan berjalan yang setara dengan pengukuran tingkat keseimbangan untuk lansia sehat (Setiati *et al*, 2009). Kedua, adanya beberapa sampel yang tidak mengikuti jadwal latihan dengan baik karena sakit atau kelelahan setelah melakukan kegiatan atau acara rutin di panti, juga

adanya sampel yang kabur dari panti sehingga tidak mengikuti seluruh rangkaian latihan akibatnya jumlah sampel menjadi berkurang dari jumlah awal. Ketiga, keadaan hati (*mood*) sampel yang tidak bisa ditebak yang terkadang uring-uringan untuk mengikuti latihan. Serta, ketakutan berlebihan pada sampel yang mengakibatkan visual tidak terkontrol dan konsentrasi terganggu yang dapat mengakibatkan pola berjalan pada jalan tandem tidak baik dan postur duduk tidak baik pada latihan *Swiss Ball*.

Diskusi

Perubahan-perubahan fisiologi keseimbangan pada lansia ini dikutip dari buku ajar Ilmu Penyakit Dalam, edisi 1, jilid V (2009), berbagai faktor berperan untuk terjadinya gangguan keseimbangan dan jatuh. Umumnya merupakan kombinasi beberapa faktor yang saling berinteraksi dengan masalah lingkungan.

Perubahan komponen dari kapabilitas biomekanik meliputi latensi mioelektrik, waktu untuk bereaksi, proprioseptif, lingkup gerak sendi dan kekuatan otot. Selain itu terdapat pula perubahan pada postur tubuh, gaya berjalan, ayunan postural, sistem sensorik dan mobilitas fungsional. Usia lanjut dikaitkan dengan proprioseptif yang berkurang, proses degeneratif pada sistem vestibuler, reflex posisi yang melambat, dan melemahnya kekuatan otot yang amat penting dalam memelihara postur. Kelemahan otot dan ketidakstabilan atau nyeri sendi dapat menjadi sumber gangguan postural selama gerakan *volunteer*. Keseimbangan dapat pula terganggu oleh adanya penyakit, obat-obatan, dan proses penuaan yang berakibat ketakutan akan jatuh sehingga mengurangi aktifitas.

Melambatnya latensi mioelektrik pada lansia. Latensi mioelektrik tersebut pada usia lanjut 10-20 milidetik lebih lama dibandingkan pada dewasa muda, tanpa perbedaan jenis kelamin.

Waktu bereaksi berkaitan dengan keterlambatan antara sinyal stimulus yang membutuhkan reaksi hingga menimbulkan kekuatan atau timbulnya gerakan. Waktu

bereaksi ini lebih lama dibandingkan dengan latensi mioelektrik karena meliputi baik latensi mioelektrik maupun waktu yang dibutuhkan oleh otot untuk membangkitkan atau mengubah besarnya kekuatan setelah aktivitas mioelektrik dimulai. Waktu bereaksi semakin bertambah seiring lanjutnya usia, semakin jauh perpindahan tubuh, semakin banyak pilihan aktivitas, dan pada aktivitas yang membutuhkan akurasi.

Proprioseptif berkaitan dengan kesadaran mengenai orientasi dan posisi segmen tubuh. Sistem proprioseptif yang memberikan informasi ke saraf pusat mengenai posisi tubuh melalui sendi, tendon, otot, ligament, dan kulit, mengalami gangguan sehingga turut berperan pada terjadinya gangguan keseimbangan.

Lingkup gerak sendi menurun dengan bertambahnya usia. Penurunan lingkup gerak sendi tersebut akan mempengaruhi kemampuan seseorang untuk melaksanakan aktivitas tertentu yang memang membutuhkan gerak sendi yang baik.

Menurunnya massa otot dan melemahnya kekuatan otot akibat gangguan sintesis protein dan degradasi protein yang terjadi pada lansia serta adanya inaktivitas, tidak digunakannya otot, dan *deconditioning* dapat berperan pada terjadinya gangguan cara berjalan serta memperbaiki posisi setelah kehilangan keseimbangan. Terjadinya penurunan kekuatan otot akibat proses penuaan, bahkan pada lansia yang sehat dan aktif.

Defisiensi vitamin D ternyata juga berperan penting pada terjadinya jatuh, diduga karena perannya pada massa dan kekuatan otot. Vitamin D akan mencegah terjadinya fraktur dengan memperbaiki fungsi muskuloskeletal dan dengan meningkatkan homeostatis kalsium. Beberapa penelitian menunjukkan vitamin D berperan dalam meningkatkan kekuatan otot, fungsi otot, koordinasi neuromuscular, dan vitalitas secara umum sehingga kecenderungan jatuh menurun.

Postur tubuh lansia saat berdiri ditandai dengan jarak yang lebar antara kedua kaki pada pijakan, lutut, dan panggul sedikit fleksi, punggung membentuk sudut ke arah depan terhadap bidang vertical, vertebra lumbal mendatar, kyphosis thoracal meningkat, dan kepala maju kedepan. Perubahan tersebut berkaitan dengan proses penuaan dalam sistem musculoskeletal yang antara lain berkurangnya densitas massa tulang, degenerasi diskus vertebra, dan hilangnya kekuatan ligamentum spinal sehingga tubuh lebih pendek dan kepala cenderung maju kedepan.

Perubahan gaya berjalan berubah seiring bertambahnya usia. Pada umumnya lansia tidak dapat menarik dan mengangkat kakinya cukup tinggi sehingga cenderung mudah terantuk (*trip*). Lansia laki-laki cenderung memiliki gaya berjalan dengan kedua kaki melebar dan langkah yang pendek-pendek (*wide-based, short stepped gaits*), sedangkan lansia perempuan cenderung dengan kedua kaki menyempit (*narrow based*) dan gaya bergoyang-goyang (*waddling gait*). Gerak ekstensi kaki dan rotasi pelvis menurun, serta periode *double support* meningkat untuk membuat gaya berjalan lebih stabil. Bertambahnya waktu untuk menyelesaikan satu siklus berjalan meningkatkan resiko jatuh 5 kali lebih besar.

Strategi postural yang sering digunakan lansia adalah strategi panggul, oleh karena penggunaan strategi pergelangan kaki membutuhkan informasi somatosensorik yang adekuat sementara pada lansia mungkin terdapat kelemahan sendi atau sulit melakukan rotasi pada pergelangan kaki, hilangnya somatosensorik perifer, dan kelemahan otot distal. Walaupun demikian, strategi panggul membutuhkan informasi vestibular yang adekuat dan gerakan pada panggul akan meningkatkan gaya horizontal antara pijakan dan telapak kaki sehingga memperbesar resiko untuk jatuh dan terpeleset.

Gangguan visual juga ikut berperan. Penurunan visus akibat degenerasi pada

jaringan bola mata, berkurangnya elastisitas lensa, dan berkurangnya sel-sel reseptor mata. Gangguan keseimbangan akan terjadi ketika informasi visual terganggu. Stabilitas lansia berusia lebih dari 60 tahun berkurang 50% saat kedua mata ditutup.

Sistem vestibuler juga mengalami gangguan seiring dengan penuaan berupa proses degeneratif pada utrikulus dan sakulus sehingga kemampuan bereaksi terhadap gravitasi dan percepatan linier berkurang.

Penurunan mobilitas fungsional pada lansia yang sehat akan terlihat pada aktifitas yang membutuhkan kemampuan fisik dan/atau kognitif serta berkaitan dengan penurunan variable biomekanik.

Setelah melakukan penelitian ini ditemukan bahwa keseimbangan yang baik berpengaruh terhadap kecepatan berjalan. Semakin baik keseimbangannya, maka semakin baik pula kecepatan berjalannya. Keseimbangan juga berpengaruh pada besarnya resiko jatuh pada lansia karena adanya perubahan fisiologis berupa meningkatnya ambang rangsang vestibular, memburuknya persepsi, adanya degenerasi penglihatan, berkurangnya massa otot dan kekuatan otot, berkurangnya lingkup gerak sendi, berubahnya pusat gravitasi pada lansia, respon postural yang melambat yang merupakan komponen utama pengontrol keseimbangan (Irfan, 2010). Maka dengan latihan keseimbangan postural dapat meningkatkan keseimbangan dan dapat mengurangi resiko jatuh.

Latihan keseimbangan yang digunakan pada penelitian ini adalah latihan keseimbangan dengan jalan tandem dan latihan keseimbangan menggunakan *Swiss Ball*.

Jalan tandem merupakan salah satu latihan yang bertujuan untuk melatih sikap atau posisi tubuh, mengontrol keseimbangan, koordinasi otot dan gerakan tubuh. Jalan tandem digunakan pula untuk melatih parameter yang terkait dengan keseimbangan individu, kontrol mutlak atas mobilitas dan ketepatan mobilitas. Selain digunakan

sebagai latihan, jalan tandem juga digunakan sebagai tes dalam membantu diagnosa pada ataksia (terutama ataksia trunkal) yang disebabkan oleh kerusakan vermis serebular atau jaringan yang terkait, karena penderita gangguan ini akan memiliki pola jalan yang goyah, dan memiliki basis yang lebar. Jalan tandem juga digunakan sebagai tes untuk menentukan kemampuan individu untuk mengkoordinasikan gerakan motoriknya. Individu dengan masalah koordinasi gerak motoriknya tidak akan lulus dalam tes ini (Batson *et al*, 2009).

Menurut penelitian Gaur *et al* (2012), dalam beberapa penelitian manfaat *ball exercise* ini mempunyai validitas untuk memperkuat dan meningkatkan aktivasi otot. Dibandingkan dengan perangkat konvensional lainnya *exercise ball* dinyatakan lebih efektif dalam meningkatkan amplitudo sinyal EMG (*Electro Myo Graphic*) selama latihan otot-otot perut yang dikaitkan dengan input proprioseptif. Studi membuktikan dalam latihan dengan *Swiss Ball* atau *Exercise Ball* ini bahwa otot perut dan punggung bekerja secara aktif dan konstan untuk mempertahankan postur dan keseimbangan yang tepat ketika berada diatas bola.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 3 minggu, pada latihan jalan tandem hasil yang diharapkan yakni adanya peningkatan keseimbangan untuk mengurangi resiko jatuh pada lansia, terbukti dengan adanya hasil penurunan rata-rata kecepatan berjalan dari 20,19 detik ($SD \pm 5,95$) ke 13,491 detik ($SD \pm 4,679$) atau adanya peningkatan kecepatan berjalan sebesar 33,17%, sedangkan pada latihan keseimbangan menggunakan *Swiss Ball*, juga menghasilkan penurunan rata-rata kecepatan berjalan dari 15,425 detik ($SD \pm 3,929$) ke 13,935 detik ($SD \pm 4,751$) atau adanya peningkatan kecepatan berjalan sebesar 15,64%. Untuk membuktikan bahwa jalan tandem lebih baik dibandingkan dengan latihan menggunakan *Swiss Ball*, dapat dilihat

dari perbandingan hasil presentase peningkatan kecepatan berjalan pada jalan tandem 33,17% sedangkan pada latihan menggunakan *Swiss Ball* hanya 15,64%.

Latihan keseimbangan dengan melatih proprioseptif, visual, koordinasi, dan kognitif serta dengan menambahkan dosis latihan secara bertahap setiap minggunya lebih baik dibandingkan dengan latihan proprioseptif dan postural saja dalam mengurangi resiko jatuh pada lansia.

Daftar Pustaka

- B Talkowski, Jaime. S Brach, Jennifer. Studenski, Stephanie. B Newman, Anne, "Impact of Health Perception, Balance Perception, Fall History, Balance Performance, and Gait Speed on Walking Activity in Older Adults", *Physiotherapy Journal*, 88:1474-1481, 2008
- Batson, Glenna, "Proprioception", *International Association for Dance Medicine and Science*, 2008
- C Nitz, Jennifer. R Hourigan, Susan. Heinemann, Butterworth, "Physiotherapy Practice in Residential Aged Care", 2004
- Cook, Anne. Gruber, William, et al, "The Effect of Multidimensional Exercises on Balance, Mobility, and Fall Risk in Community-Dwelling Older Adults", *Physiotherapy Journal*, 1997; 77:46-57
- E. Light, Kathye. Bishop, Mark D. Patterson, Tarra S. Romero, Sergio, "Improved Fall-Related Efficacy in Older Adults Related to Changes in Dynamic Gait Ability", *Physiotherapy Journal*, 90:1598-1606, 2010
- Gaur, Vivek. Gupta, Sukriti. Arora, Manish, "Study to Compare the Effects of

- Balance Exercises on Swiss ball and Standing, on Lumbar Reposition Sense, in Asymptomatic Individuals*”, Physiotherapy and Occupational Therapy Journal Volume 5 Number 1, January-March 2012
- Tee, LH. Chee, NWC, “*Vestibular Rehabilitation Therapy for the Dizzy Patient*”, Acad Med Singapore, 2005
- Irfan, M, “Fisioterapi Bagi Insane Stroke”, Graha Ilmu, Jakarta, 2010
- Irfan, Muh, “Biostatistik Deskriptif”, Jilid 1, UIEU-University Press, Jakarta, 2008
- S Hile, Elizabeth. S Brach, Jennifer. Perera, Subashan. David M, Stephanie. VanSwearingen, Jessie. Studenski, A, “*Interpreting the Need for Initial Support to Perform Tandem Stance Tests of Balance*”, Physiotherapy Journal, 92:1316-1328, 2012
- S,P Sri. Utomo Budi, “Fisioterapi pada Lansia”, Buku Kedokteran EGC, 2002
- Setiati, Siti. W Subagyo, Aru. Setiyohadi, Bambang. Alwi, Idrus. Simadibrata, Marcellus, “*Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*”, Interna Publishing, Jilid V, Jakarta, November 2009
- Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D”, Alfabeta, cetakan ke-17, Bandung, 2012
- Sugiyono, “*Statistik Non Parametris Untuk Penelitiari*”, Alfabeta, Bandung, 2010
- Talkowski, Jaime B. S Brach, Jennifer. Studenski, Stephanie. B Newman, Anne, “*Impact of Health Perception, Balance Perception, Fall History, Balance Performance, and Gait Speed on Walking Activity in Older Adults*”,

PERBEDAAN PEMBERIAN LATIHAN HAMSTRING CURL ON SWISS BALL DENGAN LATIHAN LYING LEG CURL TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN OTOT HAMSTRING PADA PEMAIN FUTSAL

Khoiriyah R
Fisioterapis, Fitnes First
Pluit Jakarta Utara
khoiriyah.ft@ymail.com

Abstrak

Latar Belakang: Saat ini teknologi sudah sangat berkembang sehingga memudahkan semua kegiatan, sehingga membuat manusia menjadi kurang bergerak (*hypokinetic*), seperti contohnya teknologi saat ini yang memudahkan manusia dalam kegiatannya yaitu penggunaan *remotecontrol*, komputer, *lift*, *escalator*. Sehingga aktifitas fisik menjadi berkurang dan akan menimbulkan berbagai masalah bagi anggota gerak, padahal bergerak merupakan kebutuhan dasar manusia untuk dapat melakukan kegiatan sehari-hari juga berinteraksi serta beradaptasi dengan lingkungan. Gerak merupakan kebutuhan dasar manusia dan juga sebagai tuntutan lingkungan hidup terhadap dirinya, untuk dapat melakukan aktifitas dengan menggunakan kapasitas individu yang dimiliki antara lain kemampuan untuk melakukan gerak, aktifitas fungsional, aktifitas fisik. **Tujuan:** untuk mengetahui perbedaan pemberian latihan *hamstring curl on swissball* dengan latihan *lying leg curl* terhadap peningkatan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal. Metode : penelitian ini bersifat quasi *experiment* dengan *pre test-post test design control group* dimana peningkatan kekuatan otot *hamstring* dengan latihan *hamstring curl on swissball* dan latihan *lying leg curl* yang diukur dengan *dynamometer*. Sample terdiri dari 20 orang pemain futsal dari ukm futsal universitas esa unggul dan dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling* dengan membagikan kuisioner yang telah dibuat. Sample dikelompokkan menjadi dua kelompok perlakuan, kelompok perlakuan 1 terdiri dari 10 sample dengan latihan yang diberikan adalah *hamstring curl on swissball* dan kelompok perlakuan 2 yang terdiri dari 10 sample dengan latihan yang diberikan adalah *lying leg curl*. **Hasil:** uji normalitas dengan *shapiro wilk test* didapatkan data berdistribusi normal dan ada yang berdistribusi tidak normal sedangkan uji homogenitas dengan *levene's test* didapatkan data memiliki varian yang homogen. Hasil uji hipotesis pada kelompok perlakuan 1 dengan *t-Test Related* didapatkan nilai $p=0,000$ yang berarti latihan *hamstring curl on swissball* dapat meningkatkan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal. Pada kelompok perlakuan 2 dengan *Wilcoxon Matched Pairs Test* nilai $p=0,005$ yang berarti latihan *lying leg curl* dapat meningkatkan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal. Pada hasil *t-Test Independent* menunjukkan nilai $p=0,001$ yang berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan peningkatan kekuatan otot *hamstring* antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. **Kesimpulan:** adanya perbedaan pemberian latihan *hamstring curl on swissball* dengan latihan *lying leg curl* terhadap peningkatan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal.

Kata kunci: kekuatan otot *hamstring*, *hamstring curl on swiss ball*, *lying leg curl*

Abstract

Background: Currently, the technology has been highly developed to facilitate all activities, so that makes people become less mobile (*hypokinetic*), for example the current technologies that enable people in activities that use remote control, computers, elevators, escalators. So that physical activity be reduced and will cause many problems for members of the motion, whereas movement is a basic human need to be able to perform daily activities also interact and adapt to the environment. Motion is a basic human need and also the demands of the environment against him, to be able to perform activities using individual capacity owned by, among others, the ability to perform the motion, functional activity, physical activity. **Objective:** To determine differences in the provision of training on hamstring curl

swissball with lying leg curl exercises to increase in hamstring muscle kekuatan in futsal players. Methods: This study is a quasi-experiment with pre-test-post-test control group design in which an increase in the strength of the hamstring muscles hamstring curl exercises on swissball and lying leg curl exercise as measured by the dynamometer. Sample consisted of 20 people from futsal players excel and selected one university based purposive sampling by distributing questionnaires that have been made. Sample grouped into two treatment groups, treatment group 1 consisted of 10 samples with a given exercise is the hamstring curl on swissball and 2 treatment groups consisting of 10 samples with a given exercise is lying leg curl. Results: Shapiro Wilk normality test to test the normal distribution of data obtained and there were not distributed normally while the test with Levene's test of homogeneity of data obtained have homogeneous variance. The results of hypothesis testing in the group treated with t-1 Related Test p value = 0.000, which means the hamstring curl exercises on swissball can increase the strength of the hamstring muscles in futsal players. In the 2 treatment groups with the Wilcoxon Matched Pairs Test p-value = 0.005, which means lying leg curl exercises to improve the strength of the hamstring muscles in futsal players. In the t-test results show the value of Independent p = 0.001, which means there are significant differences in the effect of an increase in hamstring muscle strength between treatment groups 1 and 2 treatment groups. Conclusions: the differences in the provision of training on hamstring curl swissball with lying leg curl exercises to increase in muscle strength hamstring in futsal players.

Keywords: hamstring muscle strength, hamstring curl on swiss ball, lying leg curl

Pendahuluan

Kekuatan otot adalah komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan, hal ini didasarkan pada tiga alasan, yaitu karena kekuatan merupakan daya penggerak setiap aktivitas fisik, karena kekuatan mempunyai peranan penting dalam melindungi atlet dari kemungkinan cedera, atau karena dengan kekuatan atlet akan dapat berlari, melempar, atau menendang lebih jauh dan efisien, memukul lebih keras, dengan demikian dapat membantu stabilitas sendi-sendi (Dwikusworo, 2010).

Pengertian kekuatan otot adalah meningkatnya *performance* otot serta kekuatan maksimalnya yaitu kemampuan suatu otot untuk menghasilkan gaya dalam suatu kontraksi otot atau yang dikenal dengan istilah *muscle strength* dan daya tahan otot dalam mempertahankan kontraksi atau disebut juga *muscle endurance* (Caroline Kisner, 2007). Kekuatan otot melibatkan struktur-struktur otot seperti badan otot, *fasciculus*, *myofibril*, *myofilaments*, *aktin* dan *myosin* serta komponen jaringan otot yang terdiri dari 20% protein, 75% air, dan 5% mineral. Kekuatan otot sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain neurologi, metabolisme, psikologis, serabut otot, usia, jenis kelamin, ukuran otot, perubahan panjang otot saat kontraksi dan kecepatan kontraksi otot masing-masing individu. Makin meningkat umur, massa

otot akan semakin membesar. Pembesaran otot ini erat sekali kaitannya dengan kekuatan otot. Kekuatan otot akan meningkat sesuai dengan pertambahan umur. Selain ditentukan oleh pertumbuhan fisik, kekuatan otot ini ditentukan oleh aktivitas ototnya. Pada umur 20-30 tahun, baik laki-laki maupun wanita akan mencapai puncak kekuatan ototnya. Di atas umur ini kekuatan otot akan menurun, kecuali diberikan pelatihan. Walaupun demikian, di atas umur 65 tahun kekuatan ototnya sudah berkurang sebanyak 20% dibanding sewaktu muda (I Gusti Ngurah Nala : 2011).

Pada latihan kekuatan otot, prinsip latihan yang sangat penting ialah *progressive overload principle*. Maksud prinsip ini adalah agar otot dapat meningkatkan kekuatannya harus diberi beban kerja diatas beban kerja yang biasa dilakukan otot tersebut, dan selanjutnya jika otot tersebut telah lebih kuat maka beban yang diberikan harus lebih tinggi lagi untuk menghasilkan kemampuan yang lebih meningkat. Dengan menerapkan latihan seperti ini maka otot senantiasa akan memperoleh rangsang yang memungkinkannya berubah atau dengan kata lain mengalami adaptasi latihan. pada program latihan peningkatan kekuatan otot akan terjadi adaptasi neurologi yang dikaitkan dengan *motor learning* dan *improved coordination* serta peningkatan *recruitment motor unit*, perubahan ini terjadi oleh karena penurunan dalam fungsi

penghambat system saraf pusat, penurunan sensitivitas golgi tendon organ, dan perubahan *myoneuraljunctionof the motor unit*. Hal ini akan berlanjut secara linear selama 8-12 minggu. Dalam suatu latihan kekuatan otot beban kerja diberikan dalam bentuk massa yang harus dipindahkan atau dilawan oleh gaya kontraksi otot. Dengan memperhatikan besar beban dan ulangan kontraksi otot dapat diatur. Peningkatan kekuatan otot dapat dicapai dengan latihan beban besar yang dilakukan kurang dari 6 kontraksi otot sedangkan daya tahan otot lebih dari 20 kali. Setiap jenis latihan merupakan rangsang yang sifatnya spesifik yang akan menghasilkan suatu bentuk adaptasi otot yang juga bersifat spesifik. Salah satu otot besar pada tungkai yang memiliki peran penting dan harus dijaga kekuatannya adalah otot *hamstring*. Otot *hamstring* merupakan suatu group otot pada sendi paha (*hip joint*) yang terletak pada sisi belakang paha yang berfungsi sebagai gerakan fleksi lutut, ekstensi hip, serta gerakan eksternal dan internal rotasi *hip*. Group otot ini terdiri atas *M. Semimembranosus*, *M. Semitendinosus*, dan *M. Biceps Femoris*. Otot *hamstring* merupakan jenis otot tipe campuran yang terdiri dari tipe I yaitu *M. Semitendinosus*, dimana bila terjadi suatu patologi maka otot tersebut akan mengalami penegangan dan pemendekan atau kontraktur dan tipe II yaitu *M. Semimembranosus* dan *M. Biceps Femoris* jika ada patologi akan terjadi atrofi atau kelemahan otot. Panjang otot *hamstring* berkaitan erat dengan kekuatan otot, dimana bila suatu otot mengalami pemendekan maka kekuatan otot tersebut juga akan menurun. Ketika otot *hamstring* mengalami kelemahan akan menimbulkan cedera terutama pada kegiatan yang melibatkan berlari serta berhenti tiba-tiba misalnya pada pemain Seperti sepakbola, basket, rugby, tenis, lari, dan futsal. Pada permainan futsal, kekuatan otot *hamstring* memiliki peran yang cukup penting dalam memperoleh kemenangan di dalam suatu pertandingan. Hal ini dikarenakan dengan karakteristik permainan futsal yang harus berlari cepat dan terus bergerak, dimana tim yang memiliki kekuatan otot lebih baik, dapat melakukan pergerakan yang lebih banyak, dan memiliki peluang mencetak gol lebih banyak, yang pada akhirnya akan memenangkan pertandingan. Di dalam permainan futsal,

kekuatan otot hamstring dibutuhkan untuk meningkatnya performance dilapangan seperti berjalan, berlari, menendang, mengoper, mencetak gol juga hal saat dilapangan dan meminimalisir kemungkinan terjadinya cedera saat bertanding. Menurut Ebben, William P, et al (2010), Sekitar 15% sampai 12% atlet mengalami *strain* pada otot *hamstring* yang disebabkan karena kurangnya latihan atau karena latihan yang tidak proporsional, padahal kekuatan otot hamstring sangat penting untuk memastikan keseimbangan otot *hamstringquadriceps* agar mencegah *strain* pada otot *hamstring*. Selain *hamstringstrain* otot *hamstring* juga menjadi bagian dari etiologi *anteriorcruciatumligament* (ACL) cedera, kekuatan otot *hamstring* juga bertujuan menstabilkan lutut dan membantu ACL dalam menjaga stabilitas sendi. Ada berbagai macam jenis latihan untuk meningkatkan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal misalnya dengan latihan beban seperti *legcurl*, *stiff-legdeadlift*, gerakan *backsquat*, dan melakukan gerakan *hamstringcurl* dengan *swissball*. Oleh karena itu fisioterapi bertanggung jawab terhadap gangguan gerak dan fungsi yang diakibatkan oleh menurunnya kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal yang terjadi karena kurangnya aktifitas fisik atau yang disebabkan karena cedera. fisioterapi memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas hidup baik masyarakat maupun individu.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat quasi eksperimen. Untuk menguji latihan hamstring curl on swissball dan latihan lying leg curl terhadap peningkatan kekuatan otot hamstring pada pemain futsal.

Desain penelitian yang digunakan adalah pre-test dan post test grup desain. Dimana kelompok dibagi atas kelompok perlakuan 1 yang diberikan latihan hamstring curl on swiss ball, dan kelompok perlakuan 2 yang diberikan latihan lying leg curl.

Pada kedua kelompok dilakukan pengukuran kekuatan otot dengan menggunakan alat dynamometer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan pemberian latihan hamstring curl on swiss ball dan latihan lying leg curl terhadap peningkatan kekuatan otot hamstring pada pemain futsal. Hasil pengukuran ini

kemudian akan dianalisa dan dibandingkan antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 sebelum dan sesudah latihan.

1. Kriteria Penerimaan

- Pria
- Pemain futsal 17 – 23 tahun
- Frekuensi bermain futsal minimal seminggu dua kali.
- Tidak dalam kondisi cedera pada lengan, hip, pinggang, knee dan ankle.
- Partisipan bersedia ikut dalam penelitian dengan perlakuan selama 12 kali.

2. Kriteria Penolakan

- Mengalami cedera pada ekstremitas atas dan bawah
- Melakukan latihan penguatan lain diluar penelitian ini
- Partisipan menolak menjadi sample penelitian

3. Kriteria Pengguguran

- Partisipan tidak mengikuti program latihan selama penelitian
- Mengalami cedera pada saat diberikan intervensi atau latihan
- Partisipan tidak mengikuti latihan secara rutin.

Hasil dan Pembahasan

1. Deskripsi Data

Terdapat dua kelompok perlakuan sample yaitu perlakuan 1 yaitu yang diberikan latihan *hamstring curl on swissball* dan perlakuan 2 yang diberikan latihan *lying leg curl*. Berikut ini peneliti gambarkan tentang gambaran sample yang diambil sebagai objek penelitian. Adapun karakteristik sampel yang dideskripsikan antara lain :

- Distribusi sample berdasarkan usia

Table 1
Distribusi Sample Berdasarkan Usia

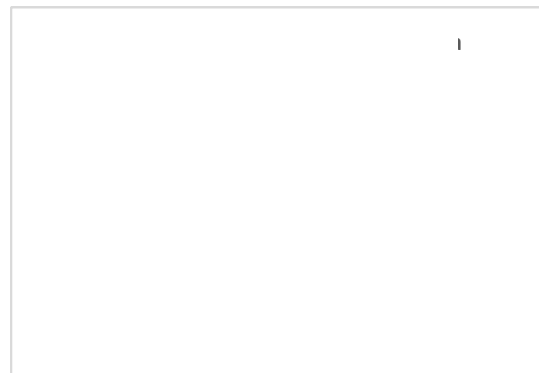
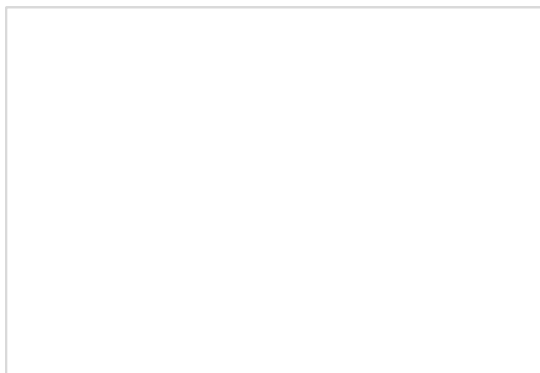
Usia	Kelompok 1	%	Kelompok 2	%	TOTAL
17	0	0%	4	40%	4
18	0	0%	2	20%	2
19	6	60%	0	0%	6
20	0	0%	4	40%	4
22	2	20%	0	0%	2
23	2	20%	0	0%	2
Total	10	100%	10	100%	20

Berdasarkan table 1 pada kelompok perlakuan 1 sample terbanyak adalah sample yang berusia 19 tahun sebesar 60 % dan sample yang paling sedikit adalah sample yang berusia 22 dan 23 tahun yaitu sebesar 20%.

Pada kelompok perlakuan 2 sample terbanyak adalah usia 20 dan 17 tahun yaitu sebesar 40 % dan sample yang paling sedikit

adalah sample yang berusia 18 tahun yaitu sebesar 20 %.

Jumlah total sample baik dari kelompok perlakuan 1 maupun kelompok perlakuan 2 adalah sebanyak 20 sample, Distribusi sampel berdasarkan kelompok usia diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini :



Grafik 1
Distribusi Sample Berdasarkan Usia

b. Distribusi sample berdasarkan IMT

Table 2
Distribusi Sample Berdasarkan IMT

Nilai IMT	Kelompok Perlakuan 1	%	Kelompok Perlakuan 2	%
< 17.0	2	20%	0	0%
17.0 - 18.4	4	40%	2	20%
18.5 - 25.0	4	40%	8	80%
Total	10	100%	10	100%

Berdasarkan table 2 pada kelompok perlakuan 1 sample terbanyak adalah sample yang mempunyai IMT 17.0-18.4 (kurus) dan 18.5-25.0 (normal) yaitu sebesar 40 % dan sample yang paling sedikit adalah sample yang mempunyai IMT <17.0 (sangat kurus) yaitu sebesar 20 %.

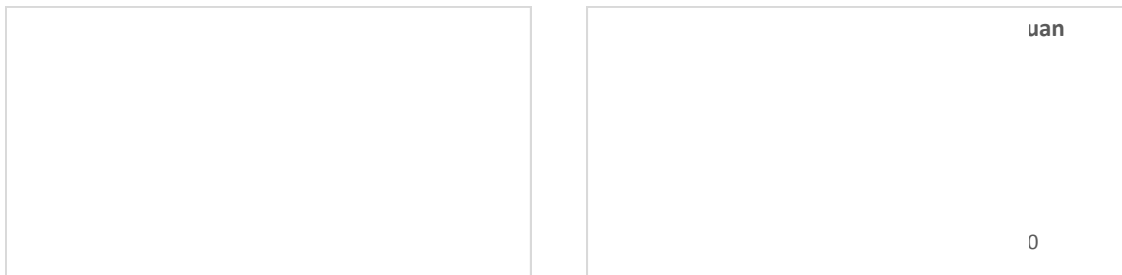
Pada kelompok perlakuan 2 sample yang terbanyak adalah sample yang mempunyai IMT 18.5-25.0 (normal) yaitu sebesar 80 %, dan sample paling sedikit adalah sample yang mempunyai IMT 17.0-18.4 (kurus)

yaitu sebesar 20%. Jumlah total sample baik kelompok perlakuan 1 maupun kelompok perlakuan 2 adalah sebanyak 20 sample.

Keterangan :

- <17.0 - sangat kurus (tingkat berat)
- 17.0 – 18.4 - kurus (tingkat ringan)
- 18.5 – 25.0 - normal

Distribusi sampel berdasarkan kelompok usia diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini :



Grafik 2
Distribusi Sample berdasarkan IMT

a. Distribusi sample berdasarkan hobi

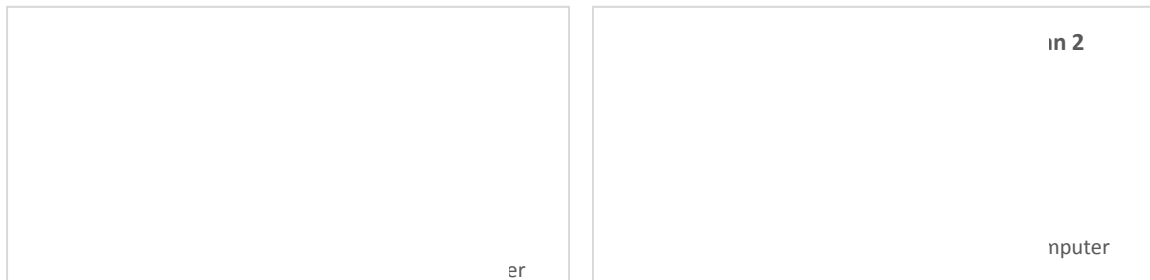
Table 3
Distribusi Sample Berdasarkan Hobi

Hobi	Kelompok Perlakuan 1	%	Kelompok Perlakuan 2	%
Berenang	4	40%	6	60%
Bersepeda	2	20%	2	20%
Bermain Komputer	4	40%	2	20%
Total	10	100%	10	100%

Berdasarkan table 3 pada kelompok perlakuan 1 sample yang terbanyak adalah sample yang mempunyai hobi berenang dan bermain komputer yaitu sebesar 40 % dan sample yang paling sedikit adalah yang sample yang mempunyai hobi bersepeda yaitu sebesar 20 %.

Pada kelompok perlakuan 2 sample yang terbanyak adalah yang mempunyai hobi

berenang yaitu sebesar 60 % dan yang paling sedikit adalah sample yang memiliki hobi bermain komputer dan bersepeda yaitu sebesar 20 %. Jumlah total sample baik kelompok perlakuan 1 maupun kelompok perlakuan 2 adalah sebanyak 20 sample. Distribusi sampel berdasarkan kelompok usia diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini :



Grafik 3
Distribusi Sample berdasarkan Hobi

- a. Distribusi sample berdasarkan frekuensi latihan futsal dalam 1 minggu

Table 4
Distribusi Sample Berdasarkan Frekuensi Latihan Futsal Dalam 1 Minggu

Frekuensi Bermain Futsal	Kelompok Perlakuan 1	%	Kelompok Perlakuan 2	%
2x	6	60%	2	20%
3x	2	20%	6	60%
4x	2	20%	2	20%
Total	10	100%	10	100%

Berdasarkan table 4 pada kelompok perlakuan 1 sample yang terbanyak adalah sample yang mempunyai frekuensi latihan 2x seminggu yaitu sebesar 60 % dan sample yang paling sedikit adalah yang sample yang mempunyai frekuensi latihan 3x dan 4x seminggu yaitu sebesar 20 %.

Pada kelompok perlakuan 2 sample yang terbanyak adalah yang mempunyai

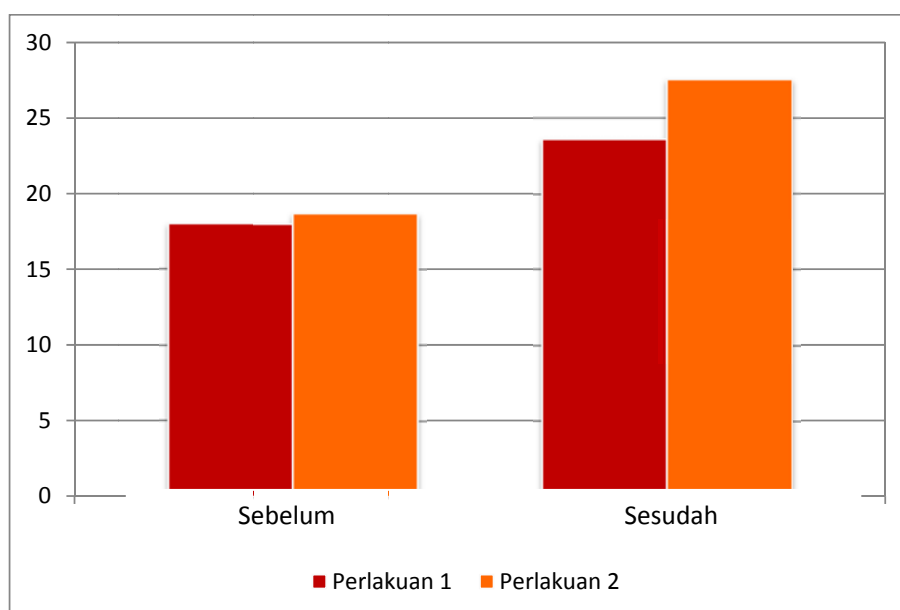
frekuensi latihan 3x seminggu yaitu sebesar 60 % dan yang paling sedikit adalah sample yang mempunyai frekuensi latihan 4x dan 2x seminggu yaitu sebesar 20 %. Jumlah total sample baik kelompok perlakuan 1 maupun kelompok perlakuan 2 adalah sebanyak 20 sample. Distribusi sampel berdasarkan kelompok usia diatas dapat digambarkan dalam grafik berikut ini :



Grafik 4
Distribusi Sample Berdasarkan Frekuensi Latihan Futsal Dalam 1 Minggu

Table 5
Nilai peningkatan kekuatan otot hamstring pada kelompok perlakuan 1 & 2 sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan satuan kilogram

Sample	Kelompok Perlakuan 1			Sample	Kelompok Perlakuan 2		
	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	Selisih		Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	Selisih
1	20	23,5	3,5	1	18	27,5	9,5
2	17	22	5	2	18	28	10
3	14	22	8	3	19	28	9
4	18	23,5	5,5	4	20	27	7
5	13	19	6	5	18	29	11
6	12	18	6	6	16	28	12
7	22	27,5	5,5	7	20	27,5	7,5
8	21	26	5	8	22	28	6
9	22	28	6	9	17	25	8
10	21	26,5	5,5	10	19	27,5	8,5
Mean	18	23,60	5,60	Mean	18,7	27,55	8,85
SD	3,83	3,44	1,13	SD	1,70	1,04	1,84
Media n	19	23,50	5,50	Media n	18,5	27,75	8,75



Grafik 5

Nilai mean tingkat kekuatan otot hamstring perlakuan 1 dan perlakuan 2 sebelum dan sesudah perlakuan

2. Uji Persyaratan Analisis

Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa apakah pada awal penelitian beranjak dari keadaan yang sama data kedua kelompok diuji menggunakan *Shapiro-wilk test* sebelum latihan kelompok perlakuan 1 diperoleh nilai dan p =

0,126 dan kelompok perlakuan 2 p = 0,850 dimana p > α (0,05) dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok terdistribusi normal. Untuk mengetahui varian dari kelompok perlakuan1 dan kelompok perlakuan 2, maka dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's Test*.

Table 6
Hasil uji normalitas kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2

	Shapiro Wilk		Keterangan
	Test	P	
Sebelum			
Perlakuan 1	0,126		Normal
Sesudah			
Perlakuan 1	0,529		Normal
Sebelum			
Perlakuan 2	0,850		Normal
Sesudah			
Perlakuan 2	0,021		Tidak Normal
Selisih Perlakuan			
1	0,172		Normal
Selisih Perlakuan			
2	0,997		Normal

Table 7
Hasil Uji Homogenitas Lavent test

Perlakuan	<u>Levene Test</u>		Keterangan
	P		
Kelompok perlakuan 1	0,098		Homogen
Kelompok perlakuan 2			

3. Uji Hipotesis I

Uji hipotesis I, untuk menguji signifikan 2 sample yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan 1, jika diketahui distribusi

data normal dengan Ho diterima ($p > 0,05$), Ho ditolak ($p < 0,05$) menggunakan t-Test Related.

Table 8
Uji Hipotesis 1

Variable	Mean	SD	p-value	Keterangan
Sebelum perlakuan 1	18,00	3,83		
Sesudah perlakuan 1	23,60	3,44	0,000	Signifikan

Berdasarkan table 8 diatas dapat diketahui mean nilai kekuatan otot hamstring pada kelompok perlakuan 1

sebelum latihan adalah 18,00 dengan nilai standar deviasi 3,83 dan nilai mean sesudah latihan adalah 23,60 dengan nilai standar deviasi 3,4. Berdasarkan uji t-Test

Related pada data tersebut dihasilkan nilai $p = 0,000$ dimana nilai $p < 0,05$ maka hasil dari perhitungan statistik tersebut Ho ditolak, dapat disimpulkan bahwa latihan **hamstring curl on swissball** meningkatkan kekuatan otot hamstring pada pemain futsal

4. Uji Hipotesis II

Uji hipotesis II, yaitu untuk menguji signifikansi 2 sample yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan 2, diketahui distribusi

data tidak normal menggunakan *Wilcoxon Matched Pairs Test*, dengan H_0 diterima ($p > 0,05$), H_0 ditolak ($p < 0,05$).

Table 9
Uji Hipotesis II

Variable	Mean	SD	p-value	Keterangan
Sebelum perlakuan 2	18,70	1,70	0,005	Signifikan
Sesudah perlakuan 2	27,55	1,04		

Berdasarkan table 9 diatas dapat diketahui mean nilai kekuatan otot hamstring sebelum perlakuan 2 adalah 18,70 dengan standar deviasi 1,70 dan mean nilai kekuatan otot hamstring sesudah perlakuan 2 adalah 27,55 dengan standar deviasi 1,04. Berdasarkan uji *Wilcoxon Matched Pairs Test* pada data tersebut dihasilkan nilai $p = 0,005$ dimana nilai $p < 0,05$ maka dari hasil perhitungan statistik tersebut H_0 ditolak, dapat disimpulkan bahwa **latihan dengan menggunakan lying leg curl meningkatkan kekuatan otot hamstring pada pemain futsal.**

5. Uji Hipotesis III

Uji hipotesis III, untuk menguji signifikansi 2 sample yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2, diketahui distribusi data normal menggunakan *t-Test Independent* H_0 diterima ($p > 0,05$), H_0 ditolak ($p < 0,05$).

Table 10
Uji Hipotesis III

Variable	Mean	SD	p-value	Keterangan
Selisih nilai perlakuan1	5,60	1,13	0,000	Signifikan
Selisih nilai perlakuan2	8,85	1,84		

Berdasarkan table 10 diatas dapat diketahui mean selisih nilai kekuatan otot hamstring kelompok perlakuan 1 adalah 5,60 dengan standar deviasi 1,13 dan mean selisih

nilai kelompok perlakuan 2 adalah 8,85 dengan standar deviasi 1,84. Berdasarkan uji *t-Test Independent* pada data tersebut dihasilkan nilai $p = 0,000$ dimana nilai $p < 0,05$ maka dari hasil perhitungan statistik tersebut H_0 ditolak, dapat disimpulkan bahwa **ada perbedaan pemberian latihan hamstring curl on swissball dengan latihan lying leg curl terhadap peningkatan kekuatan otot hamstring pada pemain futsal.**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 20 sample kondisi sehat yang terbagi kedalam dua kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dengan masing-masing kelompok berjumlah 10 orang. Kelompok perlakuan 1 yang diberikan latihan hamstring curl on swissball sedangkan kelompok perlakuan 2 diberikan latihan lying leg curl. Dari hasil latihan kedua kelompok tersebut diketahui adanya perbedaan hasil mean yang berhubungan dengan peningkatan kekuatan otot hamstring pada pemain futsal.

Dari hasil pengujian deskriptif pada kelompok perlakuan 1 sebelum diberikan latihan diketahui nilai mean 18,00 dan nilai mean sesudah diberikan latihan 4 minggu menjadi 23,60 yang menunjukkan adanya peningkatan dari nilai mean sebesar 5,60. Sedangkan hasil pengujian deskriptif pada kelompok perlakuan 2 diketahui nilai mean sebelum diberikan latihan 18,70 dan nilai mean sesudah diberikan latihan selama 4 minggu menjadi 27,55 yang menunjukkan adanya peningkatan nilai mean sebesar 8,85. Dapat disimpulkan dari uji deskriptif terjadi perbedaan peningkatan nilai kekuatan otot hamstring pada kelompok perlakuan 2 lebih besar dibandingkan dengan peningkatan nilai kekuatan otot

hamstring pada kelompok perlakuan 1. Dikerenakan latihan lying leg curl yang terfokus pada satu otot dan satu sendi dengan beban dari luar tubuh, sedangkan latihan hamstring curl on swiss ball lebih dari stu sendi dan otot dengan beban dari dalam tubuh.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah latihan *hamstring curl on swissball* meningkatkan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal, latihan *lying leg curl* meningkatkan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal, latihan *lying leg curl* lebihbaikdarilatihan *hamstring curl on swiss ball* terhadap peningkatan kekuatan otot *hamstring* pada pemain futsal

Daftar Pustaka

Arnoczky, S. P, "*Cruciate Ligament Rupture and Associated Injuries*",2007

Barnett, A, "*Strength Exercise for Improved Running Biomechanics*", Running Gait Training Manual,2010

Baechle, Thomas, "*Essential of Strength Training and Conditioning*", ch 15,2008

Dowling, R, "*Hamstring Injuries Require Tripanar Assesment*", Pen State Journal of Strength and Conditioning Research,2003

Dem, N, "*Your Gastrocnemius and Soleus Muscles*",2010. Retrieved from <http://www.dailykos.com/story/2010/06/07/873616/-WHEE-Your-Gastrocnemius-and-Soleus-Muscles#>

Ebben, W. P. (n.d.), "*Using Squat Repetition Maximum Testing to Determine Hamstring Resistance Training Exercise Loads*", Proquest Public Health

Emile L. Boulpaep, W. F, "*Medical Physiology*", Saunders,2008)

Gaur, V, "*Effects of Balance Exercises on Swiss Ball and Standing, on Lumbar Reposition*

Sense, in Asymptomatic Individuals",2012

Kisner, C. L, "*Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*", F.A. Davis Company,Philadelphia, 2007

Mcnulty, B, "*Having a Ball with Fitness Ball*",2011

Nala, I. N, "*Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*", Udayana University Press, 2011

Ratamess, Nicholas, "*Essential of Strength Training and Conditioning*", ch5,2008

Rubenstein, "*Exercise ideas for Core Strengthening*", Tachoma, Washington,2005

Saliba, Susan A. *et al*, "*Differences in Transverse Abdominis Activation with Stable and Unstable Bridging Exercises in Individuals with Low Back Pain*",2010

Skendiz, e. a, "*Effect of Swiss Ball Coe Strength Training on Strength, Endurance, Flexibility and Balance in Sedentary Woman*", 2010

Subandi, U. O, "*Pembentukan Otot Paha dan Otot Perut*", Pusat Kajian Olahraga Universitas Negeri Jakarta,2012

Sugiono, P. D, "*Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*", Alfa Beta,2012

Suzzane, S, "*Weight Training Program for Dummies*", New Zealand,2011

Thomas, B, "*Mobility, and Corrective Exercise*", 2010. Retrieved from <http://breakingmuscle.com/yoga/help-for-your-shortie-hamstrings>

Vic, H., & Rainer, A. (t.t.), "*Futsal Technique, Tactic, and Training*"

W. Ben Kibler, J. P, "*The Role of Core Stability in Athletic Function*", Sport Med,2006

Wright.A Glenn, e. A, "*Electromyographic Activity Of Hamstring During*

Performance Of The Leg Curl, Stiff-Leg Deadlift , And Back Squat Movements”,2011

Yessis, M. (t.t.), “*Lying Leg Curl*”,*Proquest Research Library*,

PERBEDAAN LATIHAN *WOOBLE BOARD* DAN LATIHAN *CORE STABILITY* TERHADAP PENINGKATAN KESEIMBANGAN PADA MAHASISWA ESA UNGGUL

Adi Perdana
Universitas esa unggul fakultas fisioterapi
Jalan Arjuna Utara No. 9, Kebun Jeruk, Jakarta 11510
adi_perdana16@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui adanya perbedaan pemberian latihan wobble board dan latihan core stability terhadap peningkatan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul. **Sampel:** Terdiri dari 20 orang mahasiswa dan mahasiswi di Universitas Esa Unggul dan dipilih berdasarkan teknik sampel random sampling dengan menggunakan kuesioner yang tersedia. Sampel dikelompokkan menjadi dua kelompok perlakuan, kelompok perlakuan I terdiri dari 10 orang dengan wobble board exercise dan kelompok perlakuan II yang terdiri dari 10 orang dengan diberikan core stability exercise. **Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimental pre-post test design. Analisis statistik penelitian ini menggunakan t-Test Related dan t-Test Independent. **Hasil:** uji homogenitas kelompok perlakuan sebelum latihan dengan nilai $p = 0,656$. Hasil uji T-Test Related pada kelompok perlakuan I nilai $p = 0,720$ dan pada kelompok perlakuan II nilai $p = 0,720$ berarti latihan yang diberikan pada masing-masing kelompok berpengaruh pada peningkatan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul. Dan hasil t-Test Independent menunjukkan nilai $p = 0,044$ yang berarti ada pengaruh yang sangat signifikan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efek yang sangat signifikan antara wobble board exercise dengan core stability exercise terhadap peningkatan keseimbangan. Pada penelitian ini di sarankan agar metode latihan dapat diaplikasikan dengan prosedur yang benar, dilakukan dalam waktu lebih dari 1 bulan karena pada peningkatan keseimbangan akan lebih baik hasilnya jika dilakukan dalam waktu 2 bulan lebih, serta diharapkan agar hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian dapat diminimalisir demi tercapainya hasil yang optimal.

Kata Kunci: wobble board exercise, core stability exercise, keseimbangan

Abstract

research purposes: This study aims to determine the effects of different Granting exercise wobble board and core stability exercise against the increasing balance in mahasiswa esa unggul. **Sample:** The sample consisted of 20 people and college students and female student at the university of esa unggul and selected on the basis of sample random sampling technique by using a questionnaire available. The samples are grouped into two treatment groups, The first treatment consisting of 10 people to exercise wobble board And treatment group II consisting of 10 people with given its core stability exercise. **Methods:** This research is a quasi research pre-post test experimental designs. A statistical analysis of this research using a t-test Test test and Relatedt-Test Independent. **Results:** Test of homogeneity group treatment before of exercise with the value of $p = 0,656$. The results of the test t-test related to a group of treatment I value $p = 0,720$ And in the treatment II of the value of $p = 0,720$ Means the exercise of which was given to each of a group influential in improving balance in mahasiswa esa unggul. t-test and the results of Independent Tests showed the value of $p = 0,044$ which means there is a very significant influence between the Group I and group treatment treatment II. It can be concluded that there is a very significant effect of the difference between the exercise with the core board wobble stability exercise against an increase in the balance. In this experiment in recommend a method of exercise can be applied with the correct procedure, done in more than a month because of an increase in the balance of the result would have been better if made within 2 months, and it is expected that

things that can affect the results of the research can be minimised in order to achieve the optimal results.

Keywords : *wooble board exercise, core stability exercise, balance*

Pendahuluan

Tubuh ideal merupakan impian semua orang di dunia ini, tidak termasuk pula kebanyakan orang Indonesia. Remaja pun juga begitu mereka tidak segan-segan melakukan banyak kegiatan ekstra selain demi menjaga kesehatan mereka juga ingin membentuk tubuh yang sempurna.

Salah satu faktor terciptanya postur tubuh ideal yaitu dengan menjaga kebugaran tubuh, dimana keadaan tubuh sehat, mampu melakukan kerja sehari-hari tanpa mudah lelah yang berarti masih memiliki sisa tenaga untuk menikmati waktu senggang atau kesenangan dan kegiatan tambahan yang mendadak. Kebugaran jasmani masyarakat merupakan salah satu parameter bagi upaya untuk peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebugaran yaitu faktor internal berupa genetik, umur dan jenis kelamin sedangkan faktor yang bersifat eksternal berupa kegiatan fisik, kebiasaan merokok, lingkungan tempat tinggi rendah, kelembaban relative, serta suhu tubuh.

Unsur-unsur untuk mendapatkan kebugaran dibutuhkan daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), tenaga ledak (*power*), kelincahan (*agility*), kelenturan (*flexibility*), dan keseimbangan (*balance*). Diantara unsur – unsur tersebut, penulis akan membahas lebih dalam mengenai keseimbangan (*balance*) dimana merupakan komponen yang paling penting dan mendasar dari aktivitas sehari – hari. Keseimbangan sangat berhubungan dengan system vestibular, dimana system vestibular merupakan system dalam tubuh yang bertanggung jawab untuk menjaga keseimbangan, postur, dan orientasi tubuh dalam ruangan. System ini juga mengatur benda – benda berada pada focus visual saat tubuh bergerak.

Keseimbangan membutuhkan interaksi yang kompleks dari system musculoskeletal dan system persarafan. Keseimbangan yang diperlukan seseorang untuk mempertahankan posisi tertentu adalah keseimbangan statis, sedangkan kemampuan tubuh menjaga keseimbangan saat melakukan gerakan atau

aktifitas fungsional merupakan keseimbangan dinamis.

Keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan tubuh ketika di tempatkan di berbagai posisi. Definisi menurut O'Sullivan, keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan pusat gravitasi pada bidang tumpu terutama ketika saat posisi tegak. Selain itu menurut Ann Thomson, keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan tubuh dalam posisi kesetimbangan maupun dalam keadaan statik atau dinamik, serta menggunakan aktivitas otot yang minimal.

Keseimbangan terbagi atas dua kelompok, yaitu keseimbangan statis: kemampuan tubuh untuk menjaga kesetimbangan pada posisi tetap (sewaktu berdiri dengan satu kaki, berdiri diatas papan keseimbangan); keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan ketika bergerak. Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari integrasi/interaksi sistem sensorik (vestibular, visual, dan somatosensorik termasuk proprioceptor) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jar lunak lain) yang dimodifikasi/diatur dalam otak (kontrol motorik, sensorik, basal ganglia, cerebellum, area asosiasi) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal. Dipengaruhi juga oleh faktor lain seperti, usia, motivasi, kognisi, lingkungan, kelelahan, pengaruh obat dan pengalaman terdahulu.

Komponen-Komponen Pengontrol Keseimbangan terdiri dari:

Sistem informasi sensoris meliputi visual, vestibular, dan somatosensoris.

a. Visual

Visual memegang peran penting dalam sistem sensoris. Cratty & Martin (1969) menyatakan bahwa keseimbangan akan terus berkembang sesuai umur, mata akan membantu agar tetap fokus pada titik utama untuk mempertahankan keseimbangan, dan sebagai monitor tubuh selama melakukan gerak statik atau dinamik. Penglihatan juga merupakan sumber utama informasi tentang lingkungan dan tempat kita berada,

penglihatan memegang peran penting untuk mengidentifikasi dan mengatur jarak gerak sesuai lingkungan tempat kita berada. Penglihatan muncul ketika mata menerima sinar yang berasal dari obyek sesuai jarak pandang.

Dengan informasi visual, maka tubuh dapat menyesuaikan atau bereaksi terhadap perubahan bidang pada lingkungan aktivitas sehingga memberikan kerja otot yang sinergis untuk mempertahankan keseimbangan tubuh.

b. Sistem vestibular

Komponen vestibular merupakan sistem sensoris yang berfungsi penting dalam keseimbangan, kontrol kepala, dan gerak bola mata. Reseptor sensoris vestibular berada di dalam telinga. Reseptor pada sistem vestibular meliputi kanalis semisirkularis, utrikulus, serta sakulus. Reseptor dari sistem sensoris ini disebut dengan sistem *labyrinthine*. Sistem labyrinthine mendeteksi perubahan posisi kepala dan percepatan perubahan sudut. Melalui refleks vestibulo-ocular, mereka mengontrol gerak mata, terutama ketika melihat obyek yang bergerak. Mereka meneruskan pesan melalui saraf kranialis VIII ke nukleus vestibular yang berlokasi di batang otak. Beberapa stimulus tidak menuju nukleus vestibular tetapi ke serebelum, formatio retikularis, thalamus dan korteks serebri.

Nukleus vestibular menerima masukan (input) dari reseptor labyrinth, retikular formasi, dan serebelum. Keluaran (output) dari nukleus vestibular menuju ke motor neuron melalui medula spinalis, terutama ke motor neuron yang menginervasi otot-otot proksimal, kumparan otot pada leher dan otot-otot punggung (otot-otot postural). Sistem vestibular bereaksi sangat cepat sehingga membantu mempertahankan keseimbangan tubuh dengan mengontrol otot-otot postural.

c. Somatosensoris

Sistem somatosensoris terdiri dari taktil atau proprioseptif serta persepsi-kognitif. Informasi propriosepsi disalurkan ke otak melalui kolumna dorsalis medula spinalis. Sebagian besar masukan (input) proprioseptif menuju serebelum, tetapi ada pula yang

menuju ke korteks serebri melalui lemniskus medialis dan thalamus.

Kesadaran akan posisi berbagai bagian tubuh dalam ruang sebagian bergantung pada impuls yang datang dari alat indra dalam dan sekitar sendi. Alat indra tersebut adalah ujung-ujung saraf yang beradaptasi lambat di sinovia dan ligamentum. Impuls dari alat indra ini dari reseptor raba di kulit dan jaringan lain, serta otot di proses di korteks menjadi kesadaran akan posisi tubuh dalam ruang.

d. Respon otot-otot postural yang sinergis (*Postural muscles response synergies*)

Respon otot-otot postural yang sinergis mengarah pada waktu dan jarak dari aktivitas kelompok otot yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol postur. Beberapa kelompok otot baik pada ekstremitas atas maupun bawah berfungsi mempertahankan postur saat berdiri tegak serta mengatur keseimbangan tubuh dalam berbagai gerakan. Keseimbangan pada tubuh dalam berbagai posisi hanya akan dimungkinkan jika respon dari otot-otot postural bekerja secara sinergi sebagai reaksi dari perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi, dan alignment tubuh.

Kerja otot yang sinergi berarti bahwa adanya respon yang tepat (kecepatan dan kekuatan) suatu otot terhadap otot yang lainnya dalam melakukan fungsi gerak tertentu.

e. Kekuatan otot (*Muscle Strength*)

Kekuatan otot umumnya diperlukan dalam melakukan aktivitas. Semua gerakan yang dihasilkan merupakan hasil dari adanya peningkatan tegangan otot sebagai respon motorik.

Kekuatan otot dapat digambarkan sebagai kemampuan otot menahan beban baik berupa beban eksternal (*eksternal force*) maupun beban internal (*internal force*). Kekuatan otot sangat berhubungan dengan sistem neuromuskuler yaitu seberapa besar kemampuan sistem saraf mengaktifasi otot untuk melakukan kontraksi. Sehingga semakin banyak serabut otot yang teraktifasi, maka semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan otot tersebut.

Kekuatan otot dari kaki, lutut serta pinggul harus adekuat untuk

mempertahankan keseimbangan tubuh saat adanya gaya dari luar. Kekuatan otot tersebut berhubungan langsung dengan kemampuan otot untuk melawan gaya gravitasi serta beban eksternal lainnya yang secara terus menerus mempengaruhi posisi tubuh.

f. Adaptive systems

Kemampuan adaptasi akan memodifikasi input sensoris dan keluaran motorik (output) ketika terjadi perubahan tempat sesuai dengan karakteristik lingkungan.

g. Lingkup gerak sendi (*Joint range of motion*)

Kemampuan sendi untuk membantu gerak tubuh dan mengarahkan gerakan terutama saat gerakan yang memerlukan keseimbangan yang tinggi.

Faktor – faktor yang mempengaruhi keseimbangan terdiri dari

1. Pusat gravitasi (*Center of Gravity-COG*)

Pusat gravitasi terdapat pada semua obyek, pada benda, pusat gravitasi terletak tepat di tengah benda tersebut. Pusat gravitasi adalah titik utama pada tubuh yang akan mendistribusikan massa tubuh secara merata. Bila tubuh selalu ditopang oleh titik ini, tubuh dalam keadaan seimbang. Pada manusia, pusat gravitasi berpindah sesuai dengan arah atau perubahan berat. Pusat gravitasi manusia ketika berdiri tegak adalah tepat di atas pinggang diantara depan dan belakang vertebra sacrum ke dua. Derajat stabilisasi tubuh dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu ketinggian dari titik pusat gravitasi dengan bidang tumpu, ukuran bidang tumpu, lokasi garis gravitasi dengan dengan tumpu, dan berat badan.

2. Garis gravitasi (*Line of Gravity-LOG*)

Garis gravitasi merupakan garis imajiner yang berada vertikal melalui pusat gravitasi dengan pusat bumi. Hubungan antara garis gravitasi, pusat gravitasi dengan bidang tumpu adalah menentukan derajat stabilitas tubuh.

3. Bidang tumpu (*Base of Support-BOS*)

Bidang tumpu merupakan bagian dari tubuh yang berhubungan dengan permukaan

tumpuan. Ketika garis gravitasi tepat berada di bidang tumpu, tubuh dalam keadaan seimbang. Stabilitas yang baik terbentuk dari luasnya area bidang tumpu. Semakin besar bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas. Misalnya berdiri dengan kedua kaki akan lebih stabil dibanding berdiri dengan satu kaki. Semakin dekat bidang tumpu dengan pusat gravitasi, maka stabilitas tubuh makin tinggi.

4. Ground Reaction Force (GRF)

Selain faktor yang telah disebutkan diatas, faktor yang lain yang mempengaruhi keseimbangan yaitu *Ground reaction force* (GRF). GRF adalah suatu kekuatan reaksi dari bidang tumpu (lantai atau tanah) yang sama besarnya dan berlawanan arah dengan kekuatan tekanan tubuh pada permukaan tumpuan melalui kaki. GRF bukanlah satu – satunya kekuatan pada aksi persendian selama berjalan. Beban dan inersia dari suatu perpindahan segmen mempunyai satu efek terhadap segmen distal serta proksimal menggerakkan kaki bagian atas mempengaruhi pergerakan kaki bagian bawah. Kekuatan reaksi sendi mungkin penting. Bagaimanapun, kekuatan reaksi sendi pada ekstrimitas bawah.

Wobbleboard adalah Latihan ini merupakan latihan keseimbangan pada posisi tubuh statis yaitu kemampuan tubuh untuk menjaga stabilitas pada posisi tetap dengan cara berdiri satu kaki di atas wooble board. Prinsip dari latihan ini ialah meningkatkan fungsi dari pengontrol keseimbangan tubuh yaitu sistem informasi sensorik, central processing, dan effector untuk bisa beradaptasi dengan perubahan lingkungan.

Pada latihan keseimbangan menggunakan wooble board, otot dari kaki berpengaruh besar dalam menjaga stabilitas tubuh agar tetap dalam posisi seimbang. Pengaruh dari otot tibialis anterior serta otot tungkai lainnya berperan penting dalam mengarahkan gerakan dari wooble board. Dimana dalam latihan ini harus terdapat koordinasi yang baik antara system vestibular, proprioceptive, sistem musculoskeletal serta otot-otot tungkai. Jenis gerakan pada latihan wooble board side to side, front back, one leg standing, rotation.

Pada latihan wooble board kekuatan otot dari kaki, lutut serta pinggul harus adekuat untuk mempertahankan keseimbangan tubuh adanya gaya dari luar. Kekuatan otot tersebut berhubungan langsung dengan kemampuan otot untuk melawan gaya gravitasi serta beban eksternal lainnya yang secara terus menerus mempengaruhi posisi tubuh.

Dimana hal tersebut juga akan merespon otot-otot postural yang sinergis mengarah pada waktu dan jarak dari aktivitas kelompok otot yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol postur. Beberapa kelompok otot baik pada ekstremitas atas maupun bawah berfungsi mempertahankan postur serta mengatur keseimbangan tubuh dalam berbagai gerakan. Keseimbangan pada tubuh dalam berbagai posisi hanya akan dimungkinkan jika respon dari otot-otot postural bekerja secara sinergi sebagai reaksi dari perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi, dan alignment tubuh. Kerja otot yang sinergi berarti bahwa adanya respon yang tepat (kecepatan dan kekuatan) suatu otot terhadap otot yang lainnya dalam melakukan fungsi gerak tertentu.

Seperti halnya dalam latihan wooble board ini akan menghasilkan suatu keseimbangan yang merupakan interaksi yang kompleks dari integrasi/interaksi sistem sensorik (vestibular, visual, dan somatosensorik termasuk proprioceptor) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jar lunak lain) yang dimodifikasi atau diatur dalam otak (kontrol motorik, sensorik, basal ganglia, cerebellum, area asosiasi) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal.

Core stability merupakan suatu latihan yang menggunakan kemampuan dari lumbal spine dan pelvis dengan bantuan sendiri sesuai dengan *alignment* tubuh yang simetri. *Core Stability* adalah kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerak dari *trunk* sampai pelvic yang digunakan untuk melakukan gerakan secara optimal, perpindahan, kontrol tekanan dan gerakan saat aktifitas. *Core stability* merupakan salah satu faktor penting dalam postural. Dalam kenyataannya *core stability* menggambarkan kemampuan untuk mengontrol atau mengendalikan posisi dan gerakan porsi central pada tubuh diantaranya: *head and neck alignment, alignment of vertebral column thorax and pelvic stability/mobility, dan ankle and hip strategies* (Karren Saunders 2008). Aktifitas *core*

stability akan memelihara postur yang baik dalam melakukan gerak serta menjadi dasar untuk semua gerakan pada lengan dan tungkai.

Core stability merupakan komponen penting dalam memberikan kekuatan lokal dan keseimbangan untuk memaksimalkan aktifitas secara efisien. Aktifitas otot-otot core merupakan kerja integrasi sebelum adanya suatu gerakan *single joint* maupun *multiple joint*, untuk mempertahankan stabilitas dan gerakan. Kerja core stability memberikan suatu pola adanya stabilitas proksimal yang digunakan untuk mobilitas pada distal. Pola proksimal ke distal merupakan gerakan berkesinambungan yang melindungi sendi pada distal yang digunakan untuk mobilisasi saat bergerak. Saat bergerak otot-otot core meliputi *thunk* dan pelvic yang bertanggung jawab untuk memelihara stabilitas spine dan pelvic, sehingga membantu dalam aktifitas, disertai perpindahan energi dari bagian tubuh yang besar hingga kecil selama beraktifitas. (Kebler, 2006). Jenis gerakan pada latihan ini adalah Plank position, Oblique plank, The hip bridge exercise, Lying spinal rotation, Abdominal curling.

Core stability Exercise merupakan suatu latihan yang menggunakan kemampuan dari trunk, lumbal spine, pelvic, hip, otot-otot perut, dan otot-otot kecil sepanjang spine. Otot-otot tersebut bekerja bersama untuk membentuk kekuatan yang bertujuan mempertahankan spine sesuai dengan alignment tubuh yang simetri dan menjadi lebih stabil. Ketika spine kuat dan stabil, memudahkan tubuh untuk bergerak secara efektif dan efisien.

Otot-otot core bekerja sama untuk membentuk kekuatan yang bertujuan mempertahankan spine sesuai dengan *alignment* yang simetri dan menjadi lebih stabil yang fungsi utamanya bekerja untuk menghasilkan APAs. APAs menciptakan stabilisasi proksimal untuk mobilisasi pada distal yang memudahkan tubuh untuk bergerak secara efektif dan efisien, sehingga saat melakukan *keseimbangan* tidak terganggu oleh faktor eksternal lain, yang kemudian dapat meningkatkan *keseimbangan*.

Adanya perpindahan saat mempertahankan *keseimbangan* merupakan bagian dari otot-otot core yang saling bersinergis. Aktivasi otot-otot core digunakan untuk menghasilkan rotasi spine. Hal ini memberikan pengaruh alignment dari kepala sampai pelvic dalam membentuk *alignment*

postur, dimana otot-otot core sisi kontralateral berkontraksi sebagai stabilisasi terhadap mobilisasi distal. Pengaruh aktivasi otot-otot postural akan membentuk suatu pola *midline* dimana adanya suatu antisipasi postural akan mempengaruhi persiapan anggota gerak bagian distal dalam membentuk *midline* sebagai perkembangan potensial linear akselerasi dalam persiapan untuk bergerak.

Terjadinya peningkatan pada otot-otot core juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konduktifitas saraf, sehingga dapat meningkatkan koordinasi intermuscular dan juga dapat meningkatkan kecepatan reaksi yang akan meningkatkan mobilitas kerja pada fungsi *keseimbangan*.

Pada *Core Stability Exercise*, selain terjadinya peningkatan kekuatan otot juga akan terjadi peningkatan fleksibilitas. Hal ini terjadi karena pada saat suatu otot berkontraksi, maka terjadi penguluran atau *stretch* pada otot-otot antagonisnya. Selain itu kekuatan dan fleksibilitas keduanya memiliki saling keterkaitan. Secara otomatis, jika seseorang melakukan latihan kekuatan juga berpengaruh terhadap fleksibilitas, begitu juga sebaliknya, jika seseorang melakukan latihan fleksibilitas juga akan berpengaruh terhadap kekuatan. *Core stability exercise* dapat meningkatkan kekuatan otot, *agility*, kecepatan, fleksibilitas, dan koordinasi neuromuscular, sehingga dapat meningkatkan kemampuan mempertahankan *keseimbangan*.

Metode Penelitian

Metode penelitian bersifat kuasi eksperimental untuk mempelajari fenomena sebab akibat dengan memberikan perlakuan atau intervensi pada obyek penelitian. Perlakuan yang diberikan adalah latihan *wobble board* dan latihan *core stability* terhadap peningkatan keseimbangan

Penelitian yang dilakukan yaitu pre-test post-test control group design. Dimana kelompok dibagi atas kelompok perlakuan pertama yang diberikan latihan *wobble board* sedangkan kelompok perlakuan kedua yang diberikan latihan *core stability*. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melihat beda efek pemberian latihan *wobble board* dengan latihan *core stability* terhadap peningkatan keseimbangan.

Peningkatan fungsi keseimbangan pengukurannya dengan menggunakan romberg test. Hasil pengukuran peningkatan fungsi keseimbangan tersebut akan dianalisa dan dibandingkan antara kelompok perlakuan pertama dan kelompok perlakuan kedua.

Teknik Pengambilan Sample

Pada penelitian ini, pengambilan sample dilakukan dengan teknik sample random sampling dengan tujuan untuk mendapatkan sample yang diambil secara acak yang memungkinkan tiap subjek dalam populasi mendapat kemungkinan yang sama untuk dipilih. Dalam penelitian ini, sampel yang akan diambil berjumlah 20 orang. Dari 20 orang tersebut 10 orang akan dimasukkan ke dalam kelompok perlakuan I dan 10 orang yang lainnya ke dalam kelompok perlakuan II. Pembagian kelompok tersebut dilakukan secara random.

Dalam teknik ini, peneliti menentukan kriteria pengambilan sampel yang terdiri atas kriteria penerimaan (*inclusive criteria*), kriteria penolakan (*exclusive criteria*), dan kriteria pengguguran.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dengan teknik *purposive sampling*, yang menentukan kriteria penerimaan, kriteria penolakan, dan kriteria pengguguran. Adapun kriteria pengambilan sampel.

1. Kriteria Penerimaan
 - a. Sample laki-laki dan wanita merupakan mahasiswa Universitas Esa Unggul berusia 19-26 tahun, yang bersedia menjadi responden.
 - b. Sample tidak dalam kondisi cedera dilutut.
 - c. Sample tidak mempunyai riwayat sprain ankle.
 - d. Sample tidak mengalami gangguan visual, gangguan vestibular dan gangguan postur.
 - e. Sample bersedia bekerjasama dan mengikuti program penelitian secara keseluruhan.
2. Kriteria Penolakan
 - a. Sample dengan fraktur pada daerah tungkai kaki.
 - b. Mempunyai penyakit spesifik seperti arthritis pada lutut.

- c. Sample yang memiliki tekanan darah tidak stabil.
 - d. Sample yang mempunyai gangguan postur
3. Kriteria Pengguguran
- a. Sample yang tidak mengikuti latihan sampai akhir penelitian.
 - b. Sample yang mengalami cedera pada saat penelitian sedang berlangsung.

Instrumen Penelitian

Romberg test merupakan suatu pengukuran atau test untuk memperoleh bukti objektif ketidakseimbangan fungsi tubuh oleh ketidakseimbangan fungsional dari otot – otot ekstremitas bawah selama melangkah. Pasien yang memiliki gangguan propioseptif masih dapat mempertahankan keseimbangan menggunakan kemampuan sistem vestibular dan penglihatan. Pada tes romberg, pasien diminta untuk menutup matanya. Hasil tes positif bila pasien kehilangan keseimbangan atau terjatuh setelah menutup mata. Tes romberg digunakan untuk menilai propioseptif yang menggambarkan sehat tidaknya fungsi kolumna dorsalis pada medula spinalis. Pada pasien ataxia (kehilangan koordinasi motorik) tes romberg digunakan untuk menentukan penyebabnya, apakah murni karena defisit sensorik/propioseptif, ataukah ada gangguan pada serebelum. Pasien ataxia dengan gangguan serebelum murni akan menghasilkan tes romberg negatif. Untuk melakukan tes romberg pasien diminta untuk berdiri dengan kedua tungkai rapat atau saling menempel. Kemudian pasien disuruh untuk menutup matanya. Pemeriksa harus berada di dekat pasien untuk mengawasi bila pasien tiba – tiba terjatuh. Hasil romberg positif bila pasien terjatuh. Pasien dengan gangguan serebelum akan terjatuh atau hilang keseimbangan pada saat berdiri meskipun dengan mata terbuka.

Latihan wobble board merupakan latihan keseimbangan pada posisi tubuh statis yaitu kemampuan tubuh untuk menjaga stabilitas pada posisi tetap dengan cara berdiri satu kaki di atas wobble board. Prinsip dari latihan ini ialah meningkatkan fungsi dari pengontrol keseimbangan tubuh yaitu sistem informasi sensorik, central processing, dan effector untuk bisa beradaptasi dengan perubahan lingkungan. pada latihan keseimbangan menggunakan wobble board derajat 2, terdapat 4 jenis gerakan yang harus dilakukan diantaranya: side to side, front back, one leg exercise, rotation.

Core stability merupakan suatu latihan yang menggunakan kemampuan dari lumbal spine dan pelvis dengan bantuan sendiri sesuai dengan *alignment* tubuh yang simetri. *Core Stability* adalah kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerak dari *trunk* sampai pelvic yang digunakan untuk melakukan gerakan secara optimal, perpindahan, kontrol tekanan dan gerakan saat aktifitas. *Core stability* merupakan salah satu faktor penting dalam postural. Dalam kenyataannya *core stability* menggambarkan kemampuan untuk mengontrol atau mengendalikan posisi dan gerakan porsu central pada tubuh diantaranya: *head and neck alignment, alignment of vertebral column thorax and pelvic stability/mobility, dan ankle and hip strategies* (Karren Saunders 2008). Aktifitas *core stability* akan memelihara postur yang baik dalam melakukan gerak serta menjadi dasar untuk semua gerakan pada lengan dan tungkai. Jenis gerakan pada latihan ini adalah Plank position, Oblique plank, The hip bridge exercise, Lying spinal rotation, Abdominal cyling.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengumpulan data, maka sample dapat didekripsikan sebagai berikut berdasarkan karakteristik tertentu, Adapun deskripsi data yang dipaparkan antara lain tentang jenis kelamin, usia sampel dan hobi olahraga.

Tabel 1
Distribusi sampel menurut jenis kelamin

Jenis kelamin	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Laki-laki	4	40	7	70
Perempuan	6	60	3	30
Total	10	100	10	100

Berdasarkan data table 1 pada kelompok dengan sampel jenis kelamin laki-laki berjumlah 7 orang (70%) dan sampel jenis kelamin laki-laki berjumlah 4 orang (40%) dan sampel jenis perempuan berjumlah 3 orang (30%) dengan kelamin perempuan berjumlah 6 orang (60%) jumlah sampel seluruhnya adalah 10 orang (100%). Pada kelompok perlakuan II

Tabel 2
Distribusi sampel menurut usia kelompok perlakuan I dan II

Usia (Tahun)	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
15-19	4	40	2	20
20-24	6	60	8	80
25-29	0	0	0	0
Total	10	100	10	100

Berdasarkan data table 2 distribusi sampel 10 (100%) orang. Sedangkan pada kelompok menurut usia pada kelompok perlakuan I pada perlakuan II pada jarak 15-19 tahun berjumlah 4 orang (40%) dan 2 orang (20%) dan jarak usia 20-24 tahun berjumlah 6 orang berjumlah 8 orang (80%) dari keseluruhan (60%) dari keseluruhan kelompok I berjumlah kelompok II berjumlah 10 orang (100%).

Tabel 3
Distribusi sampel menurut hobi olahraga kelompok I dan II

Hobi olahraga	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Sepeda	3	30	1	10
Futsal	2	20	3	30
Berenang	2	20	1	10
Basket	1	10	2	20
Jogging	2	20	3	30
Total	10	100	10	100

Berdasarkan data dari table 3 persentasi Sedangkan pada kelompok perlakuan II yaitu hobi olahraga pada kelompok perlakuan I yaitu bersepeda 1 orang (10%), futsal 3 orang bersepeda 3 orang (30%), futsal 2 orang (30%), berenang 1 orang (10 %), basket 2 (20%), berenang 2 orang (20 %), basket 1 orang (20%), dan jogging 3 orang (30%). orang (10%), dan jogging 2 orang (20%).

Tabel 4
Nilai peningkatan keseimbangan pada kelompok perlakuan I dengan di berikan Wooble board Exercise sebelum dan sesudah latihan (Dalam satuan detik)

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	15.67	21.12	5.45
2	16.21	23.12	6.91
3	14.76	22.21	7.45
4	13.46	21.25	7.79
5	15.34	22.58	7.24
6	19.24	28.76	9.52
7	15.65	24.86	9.21
8	16.32	25.35	9.03
9	18.83	25.53	6.7
10	17.2	27.04	9.84
Mean	16.27	24.18	7.91
SD	1.67	2.42	1.36

Berdasarkan data pada table 4, data yang pemberian latihan wooble board pada minggu diperoleh pada kelompok perlakuan I diketahui keempat meningkat dengan mean 24.18 dan nilai mean sebelum latihan 16.27 dengan standar deviasi 2.42. standar deviasi 1.67 Untuk nilai mean sesudah

Tabel 5
Nilai peningkatan keseimbangan pada kelompok perlakuan II dengan di berikan Core Stability Excercise sebelum dan sesudah latihan (Dalam satuan detik)

Sampel	Sebelum	sesudah	selisih
1	14.88	25.12	10.24
2	15.56	23.16	7.6
3	17.26	26.75	9.49
4	17.83	25.54	7.71
5	18.25	28.12	9.87
6	15.22	24.78	9.56
7	16.27	25.75	9.48
8	18.37	27.65	9.28
9	17.94	26.15	8.21
10	17.78	27.12	9.34
Mean	16.94	26.01	9.08
SD	1.26	1.40	0.86

Berdasarkan tabel 5 hasil perhitungan data peningkatan keseimbangan pada kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah core stability excercise diketahui mean 16.94 dengan nilai (SD = 1.26), sedangkan nilai mean sesudah latihan meningkat menjadi 26.01 dengan nilai (SD =1.40).

Uji Normalitas

Uji normalitas data ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, karena dalam penelitian jumlah sampelnya kecil yakni kurang dari 30 orang maka uji normalitasnya menggunakan *Saphiro Wilk Test*

Tabel 6
Uji normalitas (*Shapiro Wilk Test*)

Sample	P-value saphiro-wilk test			
	Perlakuan 1	Keterangan	Perlakuan 2	Keterangan
Sebelum intervensi	0,656	Normal	0,100	Normal
Sesudah intervensi	0,568	Normal	0,949	Normal
Selisih	0,594	Normal	0,097	Normal

Berdasarkan tabel 6 hasil perhitungan uji normalitas pada kelompok perlakuan I adalah 0,656 dan kelompok perlakuan II adalah 0,100 dengan arti bahwa hasil sampel dari populasi kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Untuk mengetahui homogenitas varian dari kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II maka dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji Levene's Test.

Tabel 7
Uji Homogenitas (*Levene's test*)

Sebelum Latihan	Shapiro-wilkstest	Keterangan	Leven's test	Keterangan
	<i>p</i>		<i>p</i>	
Perlakuan I	0,656	Normal	0,720	Homogen
Perlakuan II	0,100	Normal		

Berdasarkan data pada tabel 7 hasil perhitungan uji homogenitas pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II di dapatkan hasil uji statistik dengan uji levene's test pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II yaitu nilai $p = 0,720$ dimana $p < (0,05)$ yang berarti data dapat disimpulkan bahwa varian pada kedua kelompok perlakuan adalah sama atau homogen.

Pengujian Hipotesis

Di dalam penelitian ini terdapat tiga buah hipotesa dimana masing-masing dari hipotesa tersebut di uji untuk menentukan apakah ada perbedaan keseimbangan sebelum dan sesudah latihan pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Selain itu juga peneliti ingin mengetahui apakah ada beda hasil pada kelompok perlakuan I dengan pemberian Wooble Board Exercise dengan kelompok perlakuan II yang dilakukan pemberian Core Stability. Ketiga pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 8
Nilai peningkatan keseimbangan sebelum dan sesudah pada kelompok perlakuan I dengan diberikan wooble board exercise

Variabel	mean±SD	P	Keterangan
Sebelum	16.27 ±1.67		Signifikan
Sesudah	24.18 ±2.42		

Adapun hipotesis yang ditegakkan adalah :

- Ho: pemberian latihan wooble board tidak dapat meningkatkan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul.
 Ha: pemberian latihan wooble board dapat meningkatkan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul.

Bedasarkan tabel 8 diatas maka di dapatkan uji *t-test related* dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) berarti signifikan, hal ini menunjukkan kelompok 1 sesudah perlakuan mengalami perubahan yang signifikan dibanding kelompok 1 sebelum perlakuan. Sehingga dapat di simpulkan bahwa ada peningkatan yang signifikan pada latihan wooble board terhadap peningkatan keseimbangan.

Tabel 9
Nilai Peningkatan keseimbangan sebelum sesudah pada kelompok perlakuan II dengan diberikan core stability

Variabel	Mean±SD	P	Keterangan
Sebelum	16.94± 1.67	0.000	Signifikan
Setelah	26.01± 1.40		

Adapun hipotesis yang ditegakkan adalah :

- Ho: pemberian latihan core stability tidak dapat meningkatkan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul.
 Ha: pemberian latihan core stability dapat meningkatkan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul.

Bedasarkan tabel 9 maka di dapatkan uji T-test Related dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) berarti sangat signifikan, hal ini menunjukkan kelompok perlakuan 2 sesudah perlakuan mengalami perubahan yang signifikan di bandingkan kelompok perlakuan 2 sebelum perlakuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

ada peningkatan yang signifikan pada latihan keseimbangan core stability terhadap peningkatan

Tabel 10
Nilai selisih keseimbangan antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan II dengan satuan detik

Variabel	Mean±SD	p	Keterangan
Selisih 1	7.91±1.36	0,044	Signifikan
Selisih 2	9.08±0,86		

Adapun hipotesis yang ditegaskan adalah :

Ho: Tidak ada perbedaan pemberian latihan wobble board dengan latihan core stability terhadap peningkatan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul.

Ha: Ada perbedaan pemberian latihan wobble board dengan latihan core stability terhadap peningkatan keseimbangan pada mahasiswa esa unggul.

Dari tabel 10 dapat di lihat p-value 0,044 yang berarti $p < 0,05$, hal ini berarti Ho di tolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara latihan wobble board dengan latihan core stability terhadap peningkatan keseimbangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas maka kesimpulan yang dapat diambil adalah ada perbedaan pemberian latihan menggunakan wobble board dalam meningkatkan keseimbangan, ada perbedaan pemberian latihan menggunakan core stability dalam meningkatkan keseimbangan, ada perbedaan antara latihan wobble board dan latihan core stability dalam meningkatkan keseimbangan.

Daftar Pustaka

Belinjender, S, "Effects of High Volume Versus Low Volume Balance Training on Static and Dynamic Balance", 2011

Cael, Christy, "Functional Anatomy: musculoskeletal anatomy Kinesiology and palpation for manual

therapist", Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, Baltimore, 2010

Coplin, R, "The Wobble Board And FOF Training", 2008

Emery. Carolyn A. etc, "Canadian Medical Association Journal, Effectiveness of a Home Based Balance Training Program in Reducing Sports Related Injuries Among Healthy Adolescents: a Cluster Randomized Controlled Trial", 2005

E. Joseph Herrera and Grant Cooper, "Essential Sports Medicine", Humana Press, New York, 2008

Frontera, Walter R, "Rehabilitation of Sports Injuries: Scientific Basis", Blackwell science Ltd, Blackwell Publishing Company, 2006

Francis B. Quinn Jr, MD and Mathew W. Ryan, MD, "Balance Function Testing"

Ikatan Fisioterapi Indonesia, "Peraturan Perundang-undangan : KEPUTUSAN MENTRI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, NOMOR 778/MENKES/SK/VIII/200, TENTANG PEDOMAN PELAYANAN FISIOTERAPI DI SARANA KESEHATA", 2008. available at <http://ifi.or.id/post/61/Keputusan-Mentri.html>, accessed 27 February 2013.

Irfan, Muh, "Metodologi Penelitian Diklat Kuliah Program DIV Fisioterapi UEU", Universitas Esa Unggul, Jakarta, 2006

- Journal Functional Training and Core Stabilization [/2011/09000/effectof](#) Balance Training Training Using Wobble board in 34.aspx.
- Kahle, Nicole, "*A Thesis : The Effects of Core Training on Balance Testing In Young, Healthy Adults*", The University of Toledo, 2006
- Samson M. Kimberly, "*A Thesis The Effect of a Five week Core Stabilization-Training Program on Dynamic Balance in Tennis Athletes*", School of Physical Education, Morgantown, 2005
- Shinya, Ogaya, et.al, "*Effect of balance Training using wooble boards in the Eldery*", 2011. Diakses tanggal 17 Agustus 2013. Available at: <http://journals.lww.com/nscajsr/abstract>
- Tentorium Feby Purnama, "*Romberg Test*", 2012
- Thanh-Thuanle, "*Role of Ocular Lonvergernce in the Romberg quotient*", 2008
- W. Ben Kibler, Joel Press, "*The Role Of Core Stability in Athlete Function*", Sport Med, hal 189-198, 2006
- Victorville and Barstow, "*The Romberg balancing Test*", California DUI Lawyer
- Yuri Agrawal, "*The Modified Romberg Balanced Test Dormative Data U.S. Adult*", Departement of otolaryngology, 2011