CALF RAISES EXERCISE DAN *ANKLE HOPS* SAMA BAIKNYA TERHADAP PENINGKATAN DAYA TAHAN OTOT *GASTROCNEMIUS*

Satrio Surya Putra
Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul
Jln Arjuna utara Tol Tomang Kebon Jeruk, Jakarta 11510
satriosuryaputra@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan : Untuk mengetahui perbedaan latihan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*. **Metode** : Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dimana untuk mengetahui efek latihan yang dilakukan terhadap obyek penelitian. Sampel yakni mahasiswa universitas esa unggul yang terdiri dari 18 orang dan dikelompokan menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan I terdiri dari 9 orang yang diberikan latihan *calf raises exercise* dan kelompok perlakuan II yang terdiri dari 9 orang dengan diberikan latihan *ankle hops*. **Hasil** : Hasil uji normalitas dengan *Shapiro Wilk Test* didapatkan data berdistribusi normal sedangkan uji homogenitas dengan *Levene's Test* didapatkan data varian yang homogen. Hasil uji hipotesis pada kelompok perlakuan I dengan *T-test Related* didapatkan nilai p=0,000 dan dengan nilai *mean* 43,78 ± *SD*21,417yang berarti *calf raises exercise* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*. Pada kelompok perlakuan II dengan *T-test Related* nilai p=0,003 dan dengan nilai *mean* 27,33 ± *SD*19,969 yang berarti latihan *ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*. Pada hasil uji hipotesis III menggunakan *Independent Test* menunjukan nilai p= 0,072 yang berarti tidak ada perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*. **Kesimpulan** : Tidak ada perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*.

Kata kunci : *Calf Raises Exercise, Ankle Hops,* Daya Tahan, Otot *Gastrocnemius*

***Objective**: To determine differences between calf raises exercise with ankle hops for improving gastrocnemius muscle endurance. **Method**: This study is an experimental study in which to investigate the effect of exercise done the research object. Samples in two study consist of university studenttreatment divided into two group. First group consis 9 student that were given calf raise exercise. The second group consis 9 student that were given ankle hops exercise. **Result**: The results of normality test by using Shapiro Wilk Test showed normal distribution and the homogeneity test by using Levene's Test showed data variant. Homogeneity test results in the treatment group used T-test Related with p value = 0,000 and mean of 43.78 ± SD21,417. The result means that calf raises exercise can improve the muscle endurance of gastrocnemius muscle. The second hypotesist tested by T-test Related with p value = 0.003 and mean of 27.33 ± SD19,969. It means that hops ankle exercises can improve the muscle endurance of the gastrocnemius muscle. Third hypothesis used Independent T- Test that showed p value = 0.072, which means there is no difference between calf raises exercise with ankle hops for improving gastrocnemius muscle endurance. **Conclusion** : There is no difference between calf raises exercise with ankle hops for improving muscle endurance of gastrocnemius.*

***Keywords** : Calf Raises Exercise, Ankle Hops, Endurance, gastrocnemius muscle*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Otot betis merupakan anggota gerak bawah yang tersusun dari kelompok-kelompok penting dalam pergerakan. Otot ini bertujuan terhadap aktivitas berjalan. Kebanyakan masyarakat melakukan aktivitas berjalan seperti berbelanja di mall, bepergian ke kantor/sekolah dan aktivitas lain sebagainya. Otot betis atau otot *gastrocnemius* merupakan otot tipe *slow twitch* (tipe 1). Otot *gastrocnemius* ini adalah satu kelompok dengan otot *soleus* yaitu masuk kedalam kelompok otot betis (Qid, 2001). Otot *gastrocnemius* berkontraksi pada saat berjalan, naik turun tangga dan berlari. Misalkan saja dalam aktifitas berjalan dan berlari jalan merupakan salah satu dari ambulasi, pada manusia ini dilakukan dengan cara bipedal (dua kaki) (Irfan, 2009). Otot yang baik adalah otot yang dapat melakukan gerakan semaksimal mungkin dan memiliki fleksibilitas yang bagus, terlebih lagi untuk melakukan pekerjaan yang berat dalam jangka waktu lama tanpamengalami kelelahan yang berarti. Kerja otot yang maksimal dapat meningkatkan kemampuan kerja yang pada akhirnya akan meningkatkan prestasi. Performa otot yang tinggi tersebut ditentukan oleh kekuatan dan daya tahan otot. Dengan kata lain 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* (Kisner, 2007). Salah satu metode yang dilakukan untuk mengembangkan daya tahan otot betis yaitu dengan *calf raises exercise. Calf raises exercise* ialah salah satu latihan penguatan otot *gastrocnemius* dimana pada gerakan tersebut terjadi gerakan bersamaan kedua tungkai. Manfaat *calf raises exercise* ini yaitu untuk melatih kekuatan otot dan meningkatkan daya tahan otot. *Ankle hops* adalah salah satu latihan dari *plyometric drill*, latihan ini ditujukan untuk penguatan, kelincahan dan daya tahan otot dimana pada gerakan tersebut terjadi gerakan loncatan yang bersamaan pada kedua kaki (*Two foot*). Gerakan ini dilakukan dengan kedua kaki yang menjinjit tegak lurus dan melakukan loncatan, sehingga latihan ini bermanfaat untuk melatih kekuatan, kelincahan dan daya tahan otot.

B. Identifikasi Masalah

Daya tahan otot adalah kemampuan otot untuk mengulangi kontraksi dalam jumlah tertentu. Secara umum serabut otot terbagi atas serabut otot cepat dan serabut otot lambat. Kedua serabut otot tersebut dikenal dengan nama *slow twicht muscle* dan *fast twicht muscle.* Pada otot tipe *slow twitch* (tipe 1) ketahanan terhadap kelelahan tinggi sehingga otot tersebut relatif memiliki daya tahan yang lebih baik. Sedang otot tipe *fast twicth* (tipe 2) memiliki ketahanan terhadap kelelahan rendah sehingga relatif lebih lemah (Lesmana, 2008).

Pencapaian prestasi olahraga memiliki beberapa komponen penting yang perlu menjadi perhatian. Komponen tersebut adalah kapasitas kerja kardiovaskuler, performa otot, fleksibilitas, agilitas, dan beberapa aspek psikologi dan sosial. Performa otot sendiri terdiri dari kekuatan otot, daya tahan otot, dan makroskopik otot (Lesmana, 2008).

Olahraga merupakan suatu kebutuhan bagi manusia. Dianggap kebutuhan karena manusia adalah mahluk yang bergerak. Dalam berolahraga ini memiliki beragam pergerakan seperti melompat, berlari dan berjalan. Berjalan merupakan pergerakan perpindahan posisi tempat awalan, yang terjadi adanya pergerakan tubuh dimana otot berkontraksi. Lingkup gerak sendi dipengaruhi oleh bagian-bagian organ tubuh seperti tulang, otot, ligamen, sendi dan saraf.

Untuk meningkatkan daya tahan otot gastrocnemius dapat menggunakan latihan calf raises exercise dan ankle hops. Manfaat calf raises exercise ini yaitu untuk melatih kekuatan otot dan meningkatkan daya tahan otot (Moza, 2013). Sedangkan manfaat ankle hops untuk melatih kekuatan, kelincahan dan daya tahan otot.

Otot *gastrocnemius* sangat berperan penting pada aktivitas sehari-hari yaitu umumnya berjalan, aktivitas berjalan ini pasti akan merasakan kelelahan. Untuk mengetahui dan mengukur daya tahan otot ini menggunakan test *calf raises* dengan hitungan berapa kali pencapaian repetisi dan seberapa kali kuat melakukan test tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk mengangkat topik untuk penelitan. Penulis membagi dua kelompok, kelompok pertama diberikan *calf raises exercise*, kelompok kedua diberikan latihan *ankle hops*, untuk mengetahui latihan mana yang efektif untuk meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius* dan memaparkannya pada skripsi dengan judul " *Perbedaan calf raises exercise dengan ankle hops terhadap peningkatan daya tahan otot gastrocnemius* ".

C. Perumusan Masalah

1. Apakah *calf raises exercise* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*?

2. Apakah *ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*?
3. Adakah perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum
   Untuk mengetahui perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius.*
2. Tujuan Khusus
   a) Untuk mengetahui peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius* dengan *calf raises exercise*
   b) Untuk mengetahui peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*dengan *ankle hops*

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Peneliti
   Memperoleh pengalaman dalam bidang penelitian yang diharapkan akan bermanfaat dalam memberikan pelayanan ditempat pekerjaan. Selain itu juga dapat mengetahui perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius.*
2. Manfaat Bagi Fisioterapi
   Dengan adanya hasil penelitian ini, diharapkan adanya pengetahuan tambahan bagi fisioterapi dalam metode peningkatan daya tahan pada otot *gastrocnemius* yang menggunakan latihan *calf raises exercise* dan *ankle hops* sehingga hasil yang didapatkan lebih optimal.
3. Manfaat Institusi Pendidikan Fisioterapi
   Sebagai bahan masukan bagi pengetahuan tambahan pada ilmu fisioterapi yang mengarah kepada peserta didik dalam metode peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius* dan dapat ditelusuri lebih lanjut oleh peneliti lainnya.
4. Manfaat Bagi Instansi Lain
   Sebagai bahan referensi tambahan dalam ilmu pengetahuan, serta metode yang sudah diteliti dapat dikembangkan lagi dikemudian hari.

2. KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teoritis

1. Daya Tahan Otot *Gastrocnemius*
   a) Definisi Daya Tahan Otot
      Daya tahan otot adalah kemampuan otot untuk mengulangi kontraksi dalam jumlah tertentu. Definisi ini dapat diartikan bahwa maksud dari daya tahan otot *gastrocnemius* adalah kemampuan kontraksi sebanyak mungkin dalam waktu tertentu dari otot *gastrocnemius* tanpa mengalami kelelahan yang berarti (Lesmana, 2008).
   b) FaktorYang Mempengaruhi Daya Tahan Otot *Gastrocnemius*
      1) Kekuatan otot

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau grup otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis.

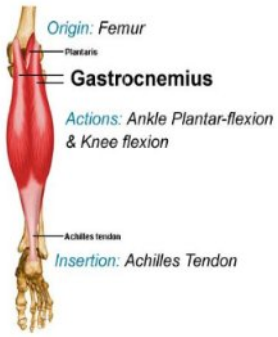
2) Fleksibilitas

Kemampuan sendi untuk melakukan suatu gerakan dalam ruang gerak sendi secara maksimal. Kelenturan diarahkan kepada kebebasan luas gerak sendi atau *range of motion* (*ROM)*.

3) Keseimbangan

Keseimbangan adalah kemampuan mempertahankan sikap dan posisi tubuh secara tepat pada saat berdiri (*static balance*) atau pada saat melakukan gerakan (*dynamic balance*) (Irfan, 2009).

   c) Anatomi Fungsional Otot *Gastrocnemious*
      (1) Otot
         (a) Otot gastrocnemius



Gambar 2.4 Otot *Gastrocnemius*
Sumber : Kirwan, 2009 (diunduh tanggal 7 Juni 2014)

         (b) Otot soleus

Gambar 2.5 Otot *Soleus*
Sumber :Kirwan, 2009

(diunduh tanggal 7 Juni 2014)

2. Biomekanik Sendi *Ankle*

Ankle and foot merupakan distal ekstremitas bawah yang berfungsi sebagai *stabilizator* dan penggerak.

a) *Ankle joint* (*talo crural joint*)

Ini merupakan *hinge joint* yang dibentuk oleh *cruris* (*tibia* dan *fibula*) dan *os talus*. Diperkuat oleh *ligament tibio fibular* ligamen sisi *superior* juga *posterior, inferior* dan *anterior tibiotalar* ligamen, serta *posterior, inferior* dan *anterior talofibular ligament*.

b) Gerak *plantar flexion*

Gerakan 70^0 kearah atas atau *plantar* fleksi. Otot yang bekerja pada saat gerakan ini yaitu *gastrocnemius m, soleus m*, dan *plantaris m.*

c) Gerakan *dorsal flexion*

Gerakan 45^0 kearah bawah atau *dorsal* fleksi. Otot yang bekerja pada saat gerakan ini yaitu *anterior tibial m, exs. Digitorum longus m, ext halluxis longus m* dan *eperoneus m*.

3. Fisiologi Otot *Gastrocnemius*

a) Tipe Serabut Otot

1) Tipe I (*slow twitch fiber*) atau otot *tonik*

Tipe I (*slow twitch fiber*) menghasilkan sedikit tegangan dan di lakukan lebih lambat. Otot *gastrocnemius* termasuk otot tipe ini. Otot yang banyak mengandung serat tipe I dinamakan otot merah karena tampak lebih gelap dari otot-otot lain. Otot merah yang berespon lambat dan mempunyai masa laten panjang, dapat beradaptasi pada kontraksi yang lama, lambat, serabut ototnya kecil. Lebih banyak mengandung mitokondria sehingga lebih lambat untuk mengalami kelelahan dan memungkinkan untuk dapat menghasilkan energi yang lebih banyak, *metabolic aerobic* (*oxidative*), berfungsi untuk mempertahankan sikap tubuh. Patologi pada otot tipe ini cenderung tegang dan memendek diantaranya adalah otot-otot *postural* untuk mempertahankan sikap tubuh(Lesmana, 2008).

2) Tipe II (*fast twitch fiber*) atau otot *phasik*

Di bandingkan dengan tipe serabut II tetapi lebih tahan terhadap kelelahan/ fatigue. Disebut juga otot putih, karena berwarna lebih pucat. Yang mempunyai lama kontraksi yang singkat, serabut otot besar sedikit mengandung mitokondria sehingga cepat mengalami kelelahan, *metabolism* dengan *anaerob*. Berfungsi sebagai mobilisasi dan khusus untuk gerakan halus dan terampil. Otot-otot ekstraktor dan beberapa otot tangan mengandung banyak serat tipe II dan umumnya digolongkan kedalam otot putih. Sedangkan otot *soleus* memiliki tipe otot ini.

b) Mekanisme Kontraksi Otot

Menurut teori filamen geser, kontraksi otot terjadi melalui relatif geser dua set filamen (aktin dan *myosin*). Menurut geser ini diproduksi oleh interaksi siklik dari sidepieces dari filamen *myosin* (*cross-bridges*) dengan situs tertentu pada filamen aktin. Setiap interaksi tersebut dikaitkan dengan *cross-bridge power stroke* yang energinya berasal dari *hidrolisis adenosine triphosphate* (*ATP*), satu *ATP per cross-bridge cycle* (Herzog, 2014).

c) Jenis Kontraksi Otot

(1) Isokinetik

Kontraksi isokinetik adalah suatu kontraksi dimana otot memanjang dan ketegangan naik, berfungsi untuk memperbesar otot.

(2) Isometrik

Kontraksi otot dimana panjang otot tetap dan ketegangan naik. Berfungsi untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot.

(3) Isotonik

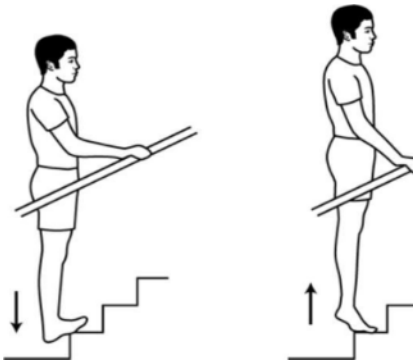
Kontraksi ini merupakan latihan dinamik yang dilakukan dengan prinsip resisten/ beban yang konstan dan ada perubahan panjang otot

(4) Isotonik Eksentrik
Merupakan tipe kerja otot dimana kedua ujung/ perlekatan otot (origo-insersio) saling menjauh, atau otot dalam keadaan kontraksi memanjang.

(5) Isotonik Konsentrik
Merupakan tipe kerja otot dimana kedua ujung atau perlekatan otot (origo-insersio) saling mendekat atau otot dalam keadaan memendek

4. *Calf Raises Exercise*

a) Definisi



Gambar 2.6 *Calf Raises Exercise*
Sumber : Hazel, 2014
(diunduh pada tanggal 20 agustus 2014)

Calf raises exercise ialah salah satu latihan penguatan otot *gastrocnemius* dimana pada gerakan tersebut terjadi gerakan bersamaan kedua tungkai.
Calf raise bertujuan untuk menguatkan kaki dan betis, memperbaiki keseimbangan dan daya tahan otot (Nurpah, 2015).

Pada fase 90^0 sebagian telapak kaki berada diatas ujung *box* atau tangga, ini mengalami Isometrik yaitu kontraksi otot dimana panjang otot tetap dan ketegangan naik. Pada saat fase 70^0 ke atas atau *plantar* fleksi dimana kedua ujung atau perlekatan otot (origo-insersio) saling mendekat atau otot dalam keadaan memendek. Dan pada fase 45^0 ke bawah atau *dorsal* fleksi mengalami Isotonik Eksentrik dimana kedua ujung/ perlekatan otot (origo-insersio) saling menjauh, atau otot dalam keadaan kontraksi memanjang. Dilakukan secara berulang-ulang dan latihan ini dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot.

Untuk pencapaian adaptasi pada latihan ini yang bertujuan untuk meningkatkan daya tahan otot melakukan rest yang cukup singkat dalam waktu sehari, dikarenakan untuk pencapaian sumasi pada kontraksi tetanik tidak kembali menurun ke arah normal.

5. *Ankle Hops exercise*

a) Definisi
Ankle hops adalah salah satu latihan dari *plyometric drill*, latihan ini ditujukan untuk penguatan, kelincahan dan daya tahan otot dimana pada gerakan tersebut terjadi gerakan loncatan yang bersamaan pada kedua kaki (Desliana, 2011)

Gambar 2.7*Ankle Hops*
Sumber :Potach and Chu, 2008
(diunduh pada tanggal 7 September 2014)

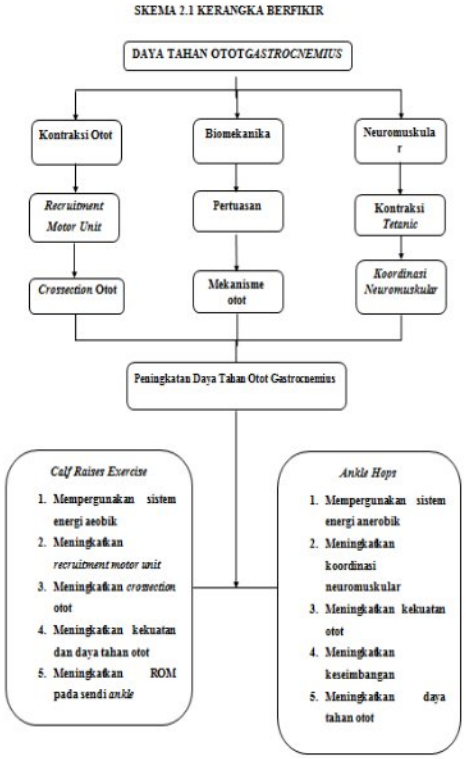
b) Tujuan Latihan
Bermanfaat untuk melatih kekuatan, kelincahan dan daya tahan otot. Untuk momentum lompatan *hop* pada satu tempat, dan akan terjadi pemanjang pergelangan kaki secara maksimal pada satu lompatan *hop* ke atas. Dengan latihan *ankle hop*s ini akan diperoleh peningkatan kemampuan melompat tegak, melompat jauh, kelincahan, kekuatan dan daya tahan otot.

c) Mekanisme peningkatan daya tahan otot dengan *ankle hops*
Pada latihan *ankle hops* ini tidak ada perubahan biomekanik dimana pada saat melakukan latihan pergerakan yang banyak berulang-ulangdengan setiap latihan mengalami kenaikan intensitas dan dilakukan istirahat 30 detik akan terjadi peningkatan kontraksi tetanic dengan latihan ini gerakan yang akan mengalami *fatique* (*ring*

rate) maka terjadilah adaptasi. Untuk pencapaian adaptasi pun membutuhkan waktu yang sedikit yakni sehari dikarenakan pada tahap peningkatan sumasi pada kontraksi tetanik tidak kembali ke arah normalnya.

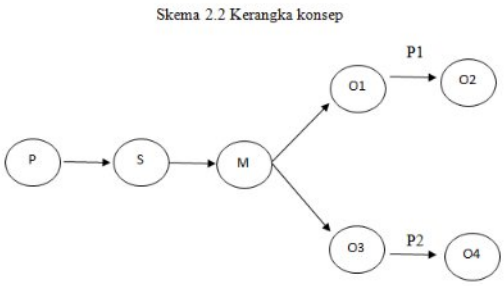
Gambar 2.8 Prosedur Repetisi Maximum Daya Tahan Otot
Sumber :Baechle, 2008
(diunduh tanggal 7 September 2014)

B. Kerangka Berfikir



C. Kerangka Konsep

Skema 2.2 Kerangka konsep



Keterangan:
P : Populasi
S : *Sample*
MA : *Matching* Alokasi
O1 : Sebelum perlakuan kelompok 1
P1 : Perlakuan 1 (*calf raises exercise*)
O2 : Sesudah perlakuan kelompok 1
O3 : Sebelum perlakuan kelompok 2
P2 : Perlakuan 2 (*ankle hops*)
O4 : Sesudah perlakuan kelompok 2

D. Hipotesis

Dalam hipotesis ini mengajukan hipotesis, yaitu:

1. *Calf raises exercise* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*
2. *Ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*
3. Ada perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*

3. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian
   Penelitian ini dilakukan di lapangan basket Universitas Esa Unggul.
2. Waktu Penelitian
   Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 16 Maret 2015 sampai 18 April 2015.

B. Metode

Penelitian ini bersifat *eksperimental* untuk melihat perbedaan peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius* antara latihan *calf raises* dengan *ankle hops*. Desain penelitian yang dilakukan yaitu *control group design*. Nilai kemampuan daya tahan otot *gastrocnemius* diukur dengan menggunakan alat ukur *calf raise* repetisi maksimal 1 menit, nilai yang dianalisa pada penelitian ini adalah jumlah repetisi maksimal yang dilakukan sampel penelitian saat melakukan calf raise selama 1 menit.
sebagai berikut :

1. Kelompok I

Pada kelompok ini, sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu dilakukan pengukuran dengan alat ukur *calf raise* repetisi maksimal dalam 1 menit untuk melihat nilai awal sebelum diberikan latihan, selanjutnya diberikan *calf raises exercise*

dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 5 minggu. Daya tahan otot *gastrocnemius* dievaluasi pada akhir minggu ke 3 dan dilihat kembali di akhir minggu ke-5

2. Kelompok II

Pada kelompok ini, sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu dilakukan pengukuran tingkat daya tahan otot *gastrocnemius* dengan alat ukur *calf raise* repetisi maksimal dalam 1 menit, selanjutnya diberikan latihan *ankle hops* dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 5 minggu. Daya tahan otot *gastrocnemius* dilihat pada akhir minggu ke- 3 dan dilihat kembali hasil akhir di minggu ke-5..

C. Populasi Dan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa usia 18-22 tahun fakultas fisioterapi angkatan tahun 2012 Universitas Esa Unggul. Sedangkan besar sampel yang diperlukan dalam penelitian ini berdasarkan *purpose sampling* maka peneliti menetapkan 20 sampel. Dalam teknik ini, peneliti menentukan kriteria pengambilan sample yang terdiri atas kriteria penerimaan (*inclusive criteria*), kriteria penolakan (*exclusive criteria*), dan kriteria *drop out*.

1. Kriteria Penerimaan
   a) Pria dan wanita
   b) Mahasiswa fakultas fisioterapi Universitas Esa Unggul yang berusia 18-22 tahun
   c) Mampu melakukan *calf raise exercise*
   d) Bersedia ikut dalam penelitian dengan perlakuan sebanyak 15 kali selama 5 Minggu
2. Kriteria Penolakan
   Kriteria penolakan dalam pengambilan sampel adalah :
   a) Sedang sakit atau sedang tidak sehat pada awal pertemuan
   b) Mempunyai keluhan dan mengalami gangguan pada sendi *hip*, sendi *knee*, dan sendi *ankle* dalam 3 bulan terakhir.
   c) Melakukan program *fitness* pada bagian kaki.
3. *Drop Out*
   a) Tidak melakukan latihan dengan teratur sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan
   b) Cidera saat melakukan program atau cidera diluar program.

D. Instrumen Penelitian

1. Variabel Penelitian
   Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
   a) Variabel independen adalah *calf raises exercise* dan latihan *ankle hops exercise*
   b) Variabel dependen adalah peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius.*

Definisi Operasional

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat daya tahan otot *gastrocnemius* sampel sebelum dan sesudah perlakuan. Alat ukur yang digunakan dalam pengukuran daya tahan otot *gastrocnemius* sampel ini adalah *calf raise* repetisi maksimal dalam 1 menit. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur tingkat daya tahan otot *gastrocnemius* pada sampel adalah dengan menggunakan tangga atau *box*tinggi 30 cm, dan ruangan yang cukup untuk melakukan gerakan *ankle hops exercise* dengan leluasa. Pada aplikasinya pengukuran ini dilakukan dengan menilai banyaknya pengulangan repetisi maksimal dalam waktu 1 menit dengan menggunakan sebuah *stopwatch*.

(1) Prosedur latihan
   (a) Jenis latihan ini menggunakan pergerakan pada 2 kaki
   (b) Pemberian *warm up* sebelum latihan: sampel melakukan jalan dengan kecepatan sedang memutari ruangan selama 3 menit
   (c) Pemberian *stretching* sebelum latihan: sampel melakukan *stretching* dengan gerakan duduk posisi kaki lurus ke depan, kedua tangan menyentuh ujung jari kaki dan gerakan seperti mencium lutut. Gerakan ditahan selama 8 hitungan dilakukan 3 kali pengulangan.
   (d) Sebelum dilakukan latihan, sampel terlebih dahulu diberikan contoh gerakan dan penjelasan tentang pola cara melakukan semua tahapan-tahapan latihan.
   (e) Pemberian atau pemasangan alat beban *sandbag* pada kaki bagian *ankle*.
   (f) Kemudian peneliti berdiri di samping sampel. Lalu peneliti memberikan instruksi untuk memulai latihan sesuai dengan yang telah dicontohkan dan dijelaskan sebelumnya.
   (g) Sampel diminta melakukan gerakan sebanyak repetisi dan set yang telah ditentukan oleh peneliti dengan memperhatikan hal-hal berikut: Posisi sendi *knee* ialah normal, sample tidak boleh memposisikan *knee*

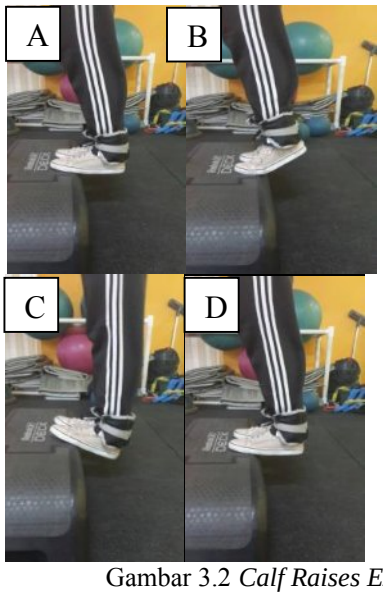
hyper extensi dan atau *flexi* saat melakukan gerakan, jika sampel terjatuh saat melakukan gerakan sampel diminta untuk tetap melakukan latihan sampai selesai dengan gerakan yang benar.

(h) Pemberian *stretching* sesudah latihan dengan gerakan sama seperti *stretching* sebelum latihan.

(i) Dosis, menurut (Shankar, 2012)

Tabel 3.1 Dosis *Calf Raises Exercise*dengan *Sandbag*

Minggu	Frekuensi	Set	Repetisi	Beban	Rest
Minggu 1	3x seminggu	3	15	1,25 LB	30 detik
Minggu 2	3x seminggu	4	15	1,25 LB	30 detik
Minggu 3	3x seminggu	4	20	1,25 LB	30 detik
Minggu 4	3x seminggu	4	20	2,5 LB	30 detik
Minggu 5	3x seminggu	4	25	2,5 LB	30 detik

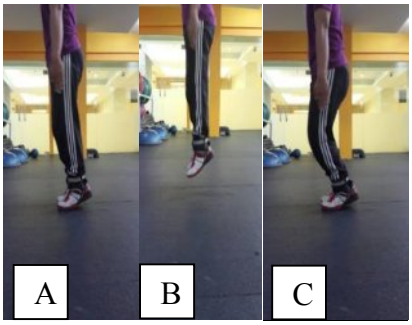


Gambar 3.2 *Calf Raises Exercise* dengan *Sandbag*
Sumber : Dokumentasi Pribadi (didokumentasikan pada tanggal 13 September 2014)

2. Prosedur Dan Dosis *Ankle hops*
3. Dosis, menurut (Shankar, 2012)

Tabel 3.2 Dosis *Ankle Hops* dengan *Sandbag*

Minggu	Frekuensi	Set	Repetisi	Beban	Rest
Minggu 1	3x Seminggu	3	25	1,25 LB	20 Detik
Minggu 2	3x Seminggu	4	25	1,25 LB	20 Detik
Minggu 3	3x Seminggu	4	25	1,25 LB	20 Detik
Minggu 4	3x Seminggu	4	25	2,5 LB	20 Detik
Minggu 5	3x Seminggu	4	25	2,5 LB	20 Detik



Gambar 3.4*Ankle Hops* dengan *Sandbag*
Sumber : Dokumentasi Pribadi (didokumentasikan pada tanggal 13 September 2014)

E. Teknik Analisa Data

Data tersebut selanjutnya akan diolah dengan menggunakan program komputer sistem *software* yaitu sistem SPSS (*statistical program for soscial science*).

1. Uji Persyaratan Analisa
   1. Uji Normalitas
      Untuk menentukan bentuk uji statistik yang tepat, maka salah satu yang perlu diketahui adalah apakah sampel dalam penelitian berasal pada data sampel distribusi normal atau tidak normal. Untuk mengetahui apakah data sampel berdistribusi normal maka digunakan uji normalitas dengan uji *Saphiro Wilk* karena jumlah sampel kurang atau sama dengan 30 orang.
   2. Uji Homogenitas
      Untuk menguji homogenitas sampel digunakan uji F *(Lavane's test)* dari data sebelum intervensi pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Tujuannya data yang didapat menjadi dasar untuk menentukan pilihan nilai probabilistik (*p-value*) yang sesuai

dengan pengambilan keputusan untuk menolak dan menerima H_o. Adapun uji statistik yang digunakan adalah *Levane's test* (Uji F). Hipotesis yang akan ditegakkan adalah :

H_a: Tidak ada perbedaan varian antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

H_o: Ada perbedaan varian antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

2. Uji Hipotesis

1) Uji Hipotesis I

Uji hipotesis I untuk mendapatkan hasil peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius* dengan intervensi *calf raises exercise*. Untuk menguji dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok I maka digunakan *paired samples test* jika berdistribusi normal, sedangkan jika data berdistribusi tidak normal maka menggunakan *wilcoxon singed rank test*. Dengan pengujian hipotesa H_0 diterima bila nilai p> nilai α (0,05), sedangkan H_o ditolak bila nilai p< nilai α (0,05). Adapun hipotesis yang ditegakkan adalah :

H_o: *calf raises exercise* tidak dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*

H_a: *calf raises exercise* dapat meningkatkandaya tahan otot *gastrocnemius.*

2) Uji Hipotesis II

Uji hipotesis II untuk mendapatkan hasil peningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius* dengan intervensi *ankle hops*. Untuk menguji dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok II maka digunakan *paired samples test* jika data berdistribusi normal, sedangkan jika data berdistribusi tidak normal menggunakan *wilcoxon singed rank test*. Pengujian hipotesa H_0 diterima bila nilai p> nilai α (0,05), sedangkan H_o ditolak bila nilai p< nilai α (0,05). Adapun hipotesis yang ditegakkan adalah:

H_o: *ankle hops* tidak dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*

H_a : *ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*

3) Uji Hipotesis III

Uji hipotesis III untuk mendapatkan hasil adanya perbedaan antara *calf raises exercise* dengan *ankle hops* dalam meningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*. Untuk menguji dua sampel pada kelompok perlakuan I dan II, digunakan *independent samples test* jika data berdistribusi normal, sedangkan *Mann Whitney U test* jika data berdistribusi tidak normal. Pengujian hipotesa H_o diterima bila nilai p > nilai α (0,05), sedangkan H_o ditolak bila nilai p < nilai α (0,05). Adapun hipotesis yang ditegakkan adalah :

H_o: Tidak ada perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* dalam meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*

H_a: Ada perbedaan antara *calf raises exercise* dengan *ankle hops* dalam meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*.

4. HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

1. Gambaran Umum Sampel Penelitian

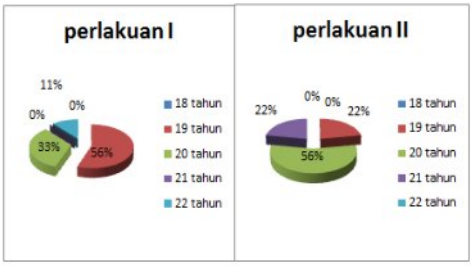
Penelitian dilakukan di lapangan basket Universitas Esa Unggul, Jakarta Barat pada tanggal 16 maret 2015 sampai 18 april 2015. Sampel penelitian adalah mahasiswa fakultas fisioterapi angkatan tahun 2012 di Universitas Esa Unggul yang berjenis kelamin pria dan wanita, dengan rentang usia 18 – 22 tahun dengan tujuan agar mendapatkan sampel yang sesuai dengan kriteria inklusif sehingga dapat memungkinkan untuk diambil sebagai sampel yang sesuai.

Secara keseluruhan sampel berjumlah 20 orang yang memenuhi syarat inklusif namun selama penelitian terdapat 2 orang sampel yang gugur, sehingga tersisa 18 orang sampel dalam penelitian. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Kelompok perlakuan I berjumlah 9 orang yang diantaranya yaitu 2 orang sampel yang berjenis kelamin pria dan 7 orang sampel yang berjenis kelamin wanita diberikan latihan *calf raises exercise*. Kelompok perlakuan II berjumlah 9 orang yang diantaranya 2 orang sampel yang berjenis kelamin pria dan 7 orang sampel yang berjenis kelamin wanita diberikan latihan *ankle hops*.

Tabel 4.1
Distribusi sampel berdasarkan usia

Usia	Kelompok 1		Kelompok II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
19	5	55,6	2	22,2
20	3	33,3	5	55,6
21	0	0	2	22,2
22	1	11,1	0	0
Jumlah	9	100	9	100

Grafik 4.1
Distribusi sampel menurut usia



Berdasarkan tabel 4.1 data di atas dapat dilihat bahwa usia sampel pada kelompok I yang berjumlah lebih banyak adalah usia 19 tahun dengan jumlah 5 orang sampel yaitu (55,6%) dan sampel yang berusia 21 tahun. Sedangkan pada kelompok II sampel yang berusia 20 tahun berjumlah 5 orang sampel yaitu (55,6%) dan sampel yang berusia 22 tahun. Jumlah keseluruhan sample dari kelompok I dan II adalah berjumlah 18 sampel.

Gambaran distribusi sampel menurut jenis kelamin dapat dilihat pada tabe dibawah ini.

Tabel 4.2
Distribusi Sampel Menurut Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok 1		Kelompok 2	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Pria	2	22,2	2	22,2
Wanita	7	77,8	7	77,8
Jumlah	9	100	9	100

Grafik 4.2
Distribusi sample menurut jenis kelamin

Berdasarkan tabel 4.2 di atas kedua kelompok memiliki jumlah sampel berdasarkan jenis kelamin dalam jumlah yang sama yaitu pria 2 orang sampel (22,2%), dan sampel berjenis kelamin wanita 7 orang (77,8%).

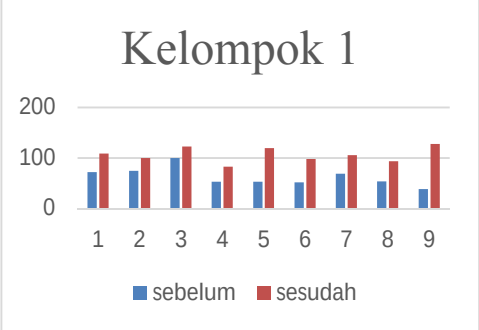
Tabel 4.3
Nilai peningkatan daya tahan ototgastrocnemius pada kelompok perlakuan I sebelum dan sesudah perlakuan dengan satuan (repetisi)

Sampel	Kelompok I		Kelompok II	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
	(Repetisi	Max 1	Menit)	
1	72	109	67	89
2	75	100	49	88
3	100	123	32	57
4	53	83	45	64
5	53	120	58	65
6	52	98	46	55
7	69	106	78	85
8	54	94	34	102
9	39	128	50	95
Mean	63,00	106,78	50,44	77,78
Median	54,00	106,00	49,00	85,00
Max	100	128	78	102
Min	39	83	32	55
SD	18,055	14,771	13,703	17,570

Berdasarkan tabel 4.3 nilai daya tahan otot *gastrocnemius* pada kelompok I sebelum diberikan latihan *calf raises exercise* mempunyai nilai *mean (*63,00), median (54,00) dan nilai standar deviasi (18,055). Nilai tertinggi sebelum latihan adalah (100) sedangkan nilai terendah adalah (39). Pada nilai daya tahan otot gastrocnemius sesudah latihan *calf raises exercise* mempunyai nilai *mean* (106,78), median (106,00) dan nilai standar deviasi (14,771). Nilai tertinggi sebelum latihan adalah (128) sedangkan nilai terendah adalah (83).

Nilai daya tahan otot *gastrocnemius* pada kelompok II sebelum diberikan latihan *ankle hops* mempunyai nilai *mean (*50,44), median (49,00) dan nilai standar deviasi (13,703). Nilai tertinggi sebelum latihan adalah (78) sedangkan nilai terendah adalah (32). Pada nilai daya tahan otot gastrocnemius sesudah latihan *ankle hops* mempunyai nilai *mean* (77,78), median (85,00) dan nilai standar deviasi (17,570). Nilai tertinggi sebelum latihan adalah (102) sedangkan nilai terendah adalah (55).

Grafik 4.3
Nilai peningakatan daya tahan otot *gastrocnemius* pada kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan



B. Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas

Dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang telah diperoleh berdistribusi normal, maka digunakan uji normalitas dengan menggunakan *saphiro wilk test* karena jumlah sample kurang dari 30 dan dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4.5
Uji normalitas *(Saphiro Wilk Test)*

	P	Keterangan
Sebelum I	0,300	Normal
Sesudah I	0,879	Normal
Sebelum II	0,699	Normal
Sesudah II	0,249	Normal

Berdasarkan data hasil uji normalitas di atas yang telah dilakukan dengan menggunakan *software* komputer SPSS versi 21.0, dapat dilihat bahwa pada kelompok perlakuan I dengan p > 0,05 sehingga data yang diperoleh sebelum diberikan perlakuan adalah 0,300 berdistribusi normal, dan sesudah diberikan latihan 0,879 berdistribusi normal. Sedangkan pada kelompok perlakuan II sebelum diberikan latihan adalah 0,699 berdistribusi normal, sedangkan sesudah diberikan latihan 0,249 berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah pada awal penelitian antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II berasal dari suatu kondisi yang sama diantara seluruh sampel serta untuk melihat homogenitas data penelitian atau nilai daya tahan otot *gastrocnemius* antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II, peneliti menggunakan uji *levene's test*. Hasil uji homogenitas dengan uji *levene's test* dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6
Hasil uji homogenitas
(*levene's test*)

	P	Keterangan
Sebelum I Sebelum II	0,382	Homogen
Sesudah I Sesudah II	0,264	Homogen

Pada pengujian homogenitas antara kelompok I dan II sebelum, sesudah dan selisih diberikan perlakuan maka peneliti menggunakan *levene's test*. Dari dua nilai peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius* antara nilai sebelum kelompok I dan kelompok II diperoleh nilai p= 0,382 dimana p > α (0,05). Nilai sesudah kelompok I dan kelompok II diperoleh nilai p= 0,264 dimana p > α (0,05). Dan nilai selisih kelompok I dan kelompok II diperoleh nilai p= 0,980 dimana p > α (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa nilai varian yang diperolah adalah homogen, yang berarti pada penelitian tidak terdapat perbedaan variasi nilai daya tahan otot *gastrocnemius* yang signifikan antara

kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

C. Pengujian Hipotesis

Setelah diberikan perlakuan sebanyak 15 kali selama 5 minggu, selanjutnya peneliti melihat signifikan dua kelompok sampel yang tidak saling berhubungan yaitu nilai peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius* antara *calf raises exercise* dengan *ankle hops* dan sesudah diberikan perlakuan baik pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Serta untuk mengetahui signifikan dua sampel yang tidak saling berhubungan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II yang sudah diberikan perlakuan dengan uji statistik yaitu:

(1) Uji Hipotesis I

Untuk menguji signifikan kelompoksampel yang saling berhubungan pada kelompok perlakuan I dengan menggunakan *t-test related*. Dengan pengujian hipotesis Ho diterima bila p> nilai α (0,05), sedangkan Ho ditolak bila p< nilai α (0,05), adapun hipotesis yang ditegakkan adalah:

Ho: *calf raises exercise* tidak dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*

Ha: *calf raises exercise* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*

Tabel 4.7
Uji hipotesis I *t- test related*

Variabel	*Mean*	*SD*	P	Keterangan
Sebelum kelompok I	63,00	18,055		
			0,000	Ho ditolak
Sesudah kelompok I	106,78	14,771		

Berdasarkan tabel 4.7 hasil uji hipotesis I dari data tersebut didapatkan nilai p = 0,000, dimana p< 0,05 hal ini menyatakan bahwa Ho ditolak. Dapat disimpulkan bahwa *calf raises exercise* signifikan. Meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*.

(2) Uji Hipotesis II

Untuk menguji signifikan kelompok sampel yang saling berhubungan pada kelompok perlakuan II dilakukan uji hipotesa II dengan *t-tset related test*. Dengan pengujian hipotesa Ho diterima bila p> nilai α (0,05), sedangkan Ho ditolak bila p< α (0,05), adapun hipotesa yang ditegakkan adalah :

Ho: *ankle hops* tidak dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*

Ha: *ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*

Tabel 4.8
Uji hipotesis II dengan *t- test related*

Variabel	*Mean*	*SD*	p	Keterangan
Sebelum kelompok II	50,44	13,703		
			0,003	Ho ditolak
Sesudah kelompok II	77,78	17,570		

Berdasarkan tabel 4.8 didapatkan hasil uji hipotesis II dari data tersebut p = 0,003 dimana p< 0,05 hal ini berarti Ho ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *ankle hops* signifikan, meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius*.

(3) Uji Hipotesis III

Untuk menguji signifikan dua kelompok sampel yang tidak saling berhubungan antara kelompok I dan kelompok II dengan menggunakan *independen T- test*. Pengujian hipotesis Ho diterima bila p> nilai α (0,05), adapun hipotesisnya adalah :

Ho: tidak ada perbedaan antara *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*

Ha: ada perbedaan antara *calf raises exercise* dengan *ankle hops*

terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*

Tabel 4.9
Independen T- test

Variabel	*Mean*	*SD*	p	Keterangan
Sesudah kelompok I	106.78	14.771		
			0,072	Ho diterima
Sesudah kelompok II	77.78	17.570		

Berdasarkan tabel 4.9 hasil *independen test* di atas didapatkan nilai p = 0,072 dimana p> 0,05 hal ini berarti Ho diterima.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius.*

5. PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius.* Hasil yang telah didapatkan peneliti dalam penelitian ini adalah tidak ada perbedaan peningkatan nilai daya tahan otot pada kelompok perlakuan I yang diberikan *calf raises exercise* dan pada perlakuan II yang diberikan latihan *ankle hops.*

B. Hasil Penelitian

1. *Calf Raise Exercise* Dapat Meningkatkan Daya Tahan Otot *Gastrocnemius*

   Pada kelompok perlakuan I, hasil awal yang didapat sebelum diberikan intervensi yaitu, nilai rata-rata *calf raise* satu menit ialah 63,00 dengan standar deviasi 18,05. Pada akhir diberikan intervensi terdapat peningkatan nilai daya tahan yang ditunjukan dengan peningkatan pada nilai rata-rata *calf raise* satu menit menjadi 106,78 dan standar deviasi 14,771. Hasil uji paired sampel yang digunakan untuk uji hipotesa ini diperoleh nilai p= 0,000 (p< 0,05). Maka merujuk pada hipotesis I bahwa *calf raises exercise* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*

   Peningkatan daya tahan otot gastrocnemius pada remaja dengan menggunakan *calf raises exercise* pada dasarnya meningkatkan kekuatan otot-otot ekstremitas bawah disertai dengan peningkatan kekuatan pada otot-otot stabilisasi sehingga daya tahan untuk melakukan pengulangan gerakan *calf raise* meningkat.

2. *Ankle Hops* Dapat Meningkatkan Daya Tahan Otot *Gastrocnemius*

   Pada kelompok perlakuan II, hasil awal yang didapat sebelum diberikan intervensi yaitu, nilai rata-rata *calf raise* satu menit 50,44 dengan standar deviasi 13,703. Pada akhir diberikan intervensi terdapat peningkatan nilai daya tahan yang ditunjukan dengan peningkatan pada nilai rata-rata *calf raise* satu menit menjadi 77,78 dan standar deviasi 17,570. Nilai probabilitas (*p*) pada uji hipotesa ini yaitu nilai $p = 0{,}003$ ($p < 0{,}05$). Maka merujuk pada hipotesis II yakni bahwa *ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*

3. Tidak Ada Perbedaan *Calf Raises Exercise* Dengan *Ankle Hops* Terhadap Peningkatan Daya Tahan Otot *Gastrocnemius*

   Setelah melihat proses dan penjelasan ilmiah, dan serangkaian uji hipotesis pada kedua kelompok dibandingkan, kedua kelompok tersebut sama-sama mengalami peningkatan nilai daya tahan otot *gastrocnemius.* Namun, ketika hasil rata-rata pada kedua kelompok dibandingkan. Maka yang dapat dilihat dalam beberapa uji statistik.Setelah diuji dengan *independen test*, maka hasil yang didapat adalah $p = 0.072$ ($p>0{,}05$), dengan demikian ho diterima dan ha ditolak yang berarti tidak ada perbedaan *calf raises exercise* dengan *ankle hops* terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius.*

C. Keterbatasan penelitian

Selama penelitian ini berlangsung, peneliti mengalami keterbatasan dalam melakukan penelitian ini. Adapun keterbatasan yang terjadi selama penelitian yaitu :

1. Jumlah sampel yang mengikuti penelitian sangat terbatas yaitu 9 orang untuk kelompok perlakuan I dan 9 orang untuk kelompok perlakuan II.
2. Aktifitas sampel yang tidak seluruhnya dapat dikontrol, contoh aktifitas olahraga rekreasi. Hal ini disebabkan peneliti tidak dapat memantau aktifitas sampel diluar/didalam penelitian.
3. Tingkat konsentrasi dan motivasi sampel yang berbeda sangat mempengaruhi hasil dari penelitian.

6. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

1. *Calf raises exercise* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*
2. *Ankle hops* dapat meningkatkan daya tahan otot *gastrocnemius.*
3. *Calf raises exercise* dan *ankle hops* sama baiknya terhadap peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*.

B. Saran

1. Dalam pengambilan sampel sebaiknya dilakukan dalam jumlah yang besar sehingga diperoleh hasil yang lebih baik, terukur serta mengurangi kemungkinan sampel yang gugur.
2. Setiap remaja memiliki kemampuan yang berbeda dalam tingkat kebugaran dan daya tahan ototnya, fisioterapi selain memperhatikan aspek kuratif juga perlu memperhatikan aspek promotif dan preventif.
3. Pengembangan metode yang ditujukan untuk daya tahan otot sudah beragam, seperti *calf raises exercise* dan *ankle hops* sama baiknya untuk peningkatan daya tahan otot *gastrocnemius*.

   Para sampel penelitian diminta untuk mengaplikasikan hal baik yang diperoleh selama melakukan penelitian dan diaplikasikan di lingkungan luar

DAFTAR PUSTAKA

Baechle, Thomas R and Roger W. Earle. (2008). *Essential Of Strength Training And Conditioning*. Nebraska : The National Strength and Conditioning Association. ISBN10: 0- 7360- 8465-7

Desliana, Indah Suci. (2011). Penambahan Traksi Osilasi Pada Intervensi *Transverse Friction&* Latihan Fungsional *Ankle* Dapat Meningkatkan Kemampuan *Hop Jump Sprained Ankle* Kronis. Jakarta : Universitas Esa Unggul. Hal.71

Hazel, Louise. Top 3 Exercises For The Workplace. Available at : www.honestlyhealthyfood.com

Herzog, Walter. (2014). Encyclopedia of Neuroscience. Available at : www.springerreference.com

Irfan, M. (2009). Fisioterapi Bagi Insan *Stroke*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Kirwan, Morwenna. (2009). Muscle Origins Insertions and Actions. Unless stated : Central Queensland Institute of Tafe. Available at : www.thansworld.com

Kirwan, Morwenna. (2009). Muscle Origins Insertions and Actions. Unless stated : Central Queensland Institute of Tafe. Available at : www.thansworld.com

Kisner, C. & Colby, L.A.(2007). *Therapeutic Exercise*. 5th Edition. Philadelphia, PA: F.A. Davis. ISBN-13: 978-0-8036-1584-7

Lesmana, Syahmirza Indra. (2008). Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Beban Terhadap Kekuatan Dan Daya Tahan Otot *Biceps Brachialis* Ditinjau Dari Perbedaan *Gender* (Studi Komparasi Pemberian Latihan Beban Metode *Delorme* Dan Metode *Oxford* Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Fisioterapi. Jakarta : Universitas Esa Unggul. Available at : www.esaunggul.ac.id

Losier, Kim Hebert. (2011). Analysis Of Knee Flexion Angles During 2 Clinical Versions Of The Heel Rise Test To Assess Soleus And Gastrocnemius Functional. New Zealand : journal of orthopaedic &sports physical therapy. Doi:10.2519

Moza, Dolly. (2013). Latihan *Calf Raises* Lebih Baik Dari Pada *Calf Extension* Dengan Posisi Duduk Terhadap Peningkatan Stabilisasi *Ankle*. Jakarta : Universitas Esa Unggul

Nurpah, Siti. (2015). Available at: www.academia.edu

Parahita, Astra. (2009). Pengaruh Latihan Fisik Terprogram Terhadap Daya Tahan Otot Pada Siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang Usia 9-12 Tahun. Semarang : Universitas Diponegoro. Hal.19

Parker, Steve. (2007). Ensiklopedia Tubuh Manusia. London : Erlangga

Pratama, Angger. (2011). Available at : http://angger-pratama-fkp12.web.unair.ac.id/artikel_detail-71477-Ilmu%20Dasar%20Keperawatan%20I-Syaraf%20Perifer.html

Puls, Alecia and Phillip Gribble. (2007). *A COMPARISON OF TWO THERA-BAND TRAINING REHABILITATION PROTOCOLS ON POSTURAL CONTROL*. Toledo : Human Kinetics, Inc. 2007,16, 75-84. Available at : www.journal.humankinetics.com

Qid, Milton. (2001). *Fitness For Dummies.* Australia: Wiley Publishing

Russell R. Pate. (2007). *Physical Activity and Public Health — A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine*. America : american collage of sports medicine. 2007;39(8):1423-1434. Available at : www.medscape.com

Shankar, Gauri and vinod chaurasia. (2012). Comparative study of core stability exercise with swiss ball in improving trunk endurance. India : IJHSR. ISSN: 2249-9571

Shepherd, Jhon.(2006). The *Complete Guide To Sports Training*. London : A&C Black Publishers.

Widodo, Agus dan Ika Sihjayadi (2013). Pengaruh Free Active Exercaise Terhadap Peningkatan Range Of Motion (ROM) Sendi Lutut Wanita Lanjut Usia, Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta