

**PERBEDAAN PENGARUH *COUNTERMOVEMENT JUMP*
DENGAN *ISOMETRIC HIP FLEXION EXCERCISES*
TERHADAP PENINGKATAN *VERTICAL JUMP*
PADA PEMAIN BULUTANGKIS**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh:

Nama : Nadya Dwi Aprianti

NIM : 201210301052



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH *COUNTERMOVEMENT JUMP*
DENGAN *ISOMETRIC HIP FLEXION EXERCISES*
TERHADAP PENINGKATAN *VERTICAL JUMP*
PADA PEMAIN BULUTANGKIS**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:

Nama : Nadya Dwi Aprianti
NIM : 201210301052

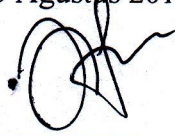
Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti
Ujian Skripsi
Program Studi Fisioterapi S1
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Dika Rizki Imania, SSt. Ft., M.Fis

Tanggal : 13 Agustus 2016

Tanda tangan : _____



PERBEDAAN PENGARUH *COUNTERMOVEMENT JUMP* DENGAN *ISOMETRIC HIP FLEXION EXERCISES* TERHADAP PENINGKATAN *VERTICAL JUMP* PADA PEMAIN BULUTANGKIS¹

Nadya Dwi Aprianti², Dika Rizki Imania³

Abstrak

Latar Belakang: Olahraga bulutangkis memerlukan lompatan yang tinggi untuk melakukan *smash*, maka diperlukan *vertical jump* yang baik. Meningkatkan *vertical jump* pemain bulutangkis di berikan latihan *Countermovement jump* yang mampu meningkatkan kecepatan dan daya ledak otot sedangkan *Isometric hip flexion exercises* melatih kekuatan otot dan stabilisasi sendi dalam peningkatan *vertical jump*. **Tujuan:** Penelitian ini untuk mengetahui perbedaan pengaruh *Countermovement jump* dengan *Isometric hip flexion exercises* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis. **Metode Penelitian:** Jenis penelitian ini *experimental*, dengan *design pre test and post test two group*. 20 orang menjadi sampel dengan sampel *simple random sampling*. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 mendapatkan perlakuan *Countermovement jump*, dilakukan 2 kali seminggu selama 6 minggu, kelompok 2 mendapatkan perlakuan *Isometric hip flexion exercises*, dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu. Alat ukur : *vertical jump test*. Uji normalitas dengan *Shapiro wilk test* dan uji homogenitas data dengan *Lavene's test*. Uji *Paired samples t-test* untuk mengetahui peningkatan *vertical jump* pada kelompok 1 dan 2 serta menggunakan *Independent samples t-test* untuk komparabilitas hasil intervensi kelompok 1 dan 2. **Hasil:** Hasil uji menggunakan *Paired samples t-test* pada kelompok 1 $p = 0,000$ ($p < 0,05$) dan pada kelompok 2 $p = 0,000$ ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa kedua latihan berpengaruh terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis masing-masing kelompok. Sedangkan hasil komparabilitas yang menggunakan *Independent samples t-test* $p = 0,571$ ($p > 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok 1 dan 2 tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis. **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan pengaruh *Countermovement jump* dengan *Isometric hip flexion exercises* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis. **Saran:** Penelitian selanjutnya untuk menambah waktu penelitian dan meneliti faktor internal kebugaran fisik dan genetik.

Kata Kunci: *Countermovement jump*, *Isometric hip flexion exercises*, *Vertical jump*, Pemain Bulutangkis, *vertical jump test*.

Daftar Pustaka: 39 buah (2000-2016)

¹Judul Skripsi

²Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE COMPARISON BETWEEN THE EFFECT OF COUNTERMOVEMENT JUMP AND ISOMETRIC HIP FLEXION EXERCISES ON IMPROVEMENT OF VERTICAL JUMP IN BADMINTON PLAYER¹

Nadya Dwi Aprianti², Dika Rizki Imania³

ABSTRACT

Background: Playing Badminton needs a high jump to make a smash. It needs a good vertical jump. Countermovement jump exercise could improve badminton player vertical jump by improving speed and muscles' movement. Meanwhile, isometric hip flexion exercises on trains muscles' power and stabilizes joints in improving vertical jump. **Objective:** The purpose of the study was to investigate the different effects between countermovement jump and isometric hip flexion exercises on vertical jump improvement of badminton players. **Method:** The study was an experimental study with one group pre test and post test two group design. there were 20 samples taken through random sampling technique. The samples were divided into two groups: group 1 was treated using countermovement jump. The intervention was conducted twice per week and conducted three times per week within 4 weeks. The research instrument was vertical jump test. The normality test used Shapiro Wilk test and data homogeneity test used Laveane's test. Paired samples t-test was used to determine the vertical jump improvement on group 1 and 2. Meanwhile, Independent sample t-test was used to compare the intervention result of group 1 and 2. **Finding:** The result of paired sample t-test on the group 1 obtained $p=0.000$ ($p<0,05$) and on group 2 $p=0.000$ ($p<0,005$). It means that both interventions had effect on badminton players vertical jump improvement of each group. Meanwhile, the comparability result using independent sample t-test obtained $p=0.571$ ($p>0.05$). it means that the interventions conducted on group 1 and 2 did not show different significant effects on badminton players' vertical jump. **Conclusion:** There is no different effect between countermovement jump and isometric hip flexion exercises on vertical jump improvement of badminton players. **Suggestion:** The further research should add more duration and investigate the internal factors of physical fitness and genetics.

Keywords : Countermovement jump, Isometric hip flexion exercises, Vertical Jump, badminton players, Vertical Jump test

Bibliography : 39 books (2000-2016)

Thesis Title

²School of Physiotherapy Student, Faculty of Health Sciences, 'Aisyiyah University of Yogyakarta.

³Lecturer of 'Aisyiyah University of Yogyakarta

PENDAHULUAN

Saat ini olahraga telah menjadi gaya hidup bagi seluruh lapisan masyarakat karena banyak orang beranggapan bahwa dengan berolahraga akan meningkatkan kesehatan jasmani hingga kesehatan rohani. Upaya kesehatan kebugaran jasmani adalah upaya kesehatan yang memanfaatkan aktifitas fisik untuk meningkatkan derajat kesehatan. Nabi Muhammad saw, menurut sebuah hadist imam bukhari menganjurkan para sahabatnya (termasuk seluruh umat islam yang harus mengikuti sunnahnya) agar mampu menguasai bidang-bidang olahraga. Olahraga merupakan berbagai macam kegiatan atau usaha untuk mendorong, membangkitkan, mengembangkan dan membina kekuatan.

Sebagaimana yang telah di terangkan dalam ayat Al- Qur'an dalam surat *Al-Anfal* 8 ; 60, sebagai berikut:

وَأَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَمِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهَبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ وَأَخْرِينَ مِنْ دُونِهِمْ.

“Dan persiapkanlah dengan segala kemampuan untuk menghadapi mereka dengan kekuatan yang kamu miliki dan dari pasukan berkuda yang dapat menggentarkan musuh Allah, musuhmu dan orang-orang selain mereka” (QS. *Al-Anfal*/8; 60).

Olahraga merupakan berbagai macam kegiatan atau usaha untuk mendorong, membangkitkan, mengembangkan dan membina kekuatan. Olahraga adalah serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak (mempertahankan hidup) dan meningkatkan Kemampuan gerak (meningkatkan kualitas hidup) seperti halnya makan, olahraga merupakan kebutuhan hidup yang sifatnya periodik, artinya olahraga sebagai alat untuk memelihara dan membina kesehatan tubuh menurut teknik tertentu dalam pelaksanaannya ada unsur bermain senang dilakukan pada waktu luang yang merupakan aktivitas sukarela. Salah satu cabang olahraga yang populer atau yang diminati saat ini adalah olahraga bulutangkis karena banyak dimainkan oleh semua kalangan. Bahkan melekat kecintaannya terhadap cabang olahraga ini.

Bulutangkis merupakan suatu olahraga yang dimainkan dua orang (untuk tunggal) atau dua pasang (untuk ganda) yang berlawanan dengan tujuan memukul *shuttlecock* melewati *net* agar jatuh dibidang lawan (Nurrohman, 2010). Teknik dasar dalam permainan bulutangkis meliputi pegangan raket (*Grip*), sikap atau posisi, *service* dan *smash*. Unsur keterampilan gerak dalam penampilan bulutangkis meliputi teknik dasar memegang raket, pukulan pertama *service*, pukulan melampaui kepala *overhead stroke*, dan pukulan dengan ayunan rendah *underhead stroke* (Aksan, 2013). Dalam permainan bulutangkis pukulan *smash* merupakan hal yang paling penting. Pukulan *smash* ini digunakan untuk menekan lawan dan sangat berperan penting dalam mendapatkan point. *Jump smash* adalah *smash* yang dilakukan dengan loncatan, *shuttlecock* posisi di atas kepala sehingga dengan *Jump smash* bisa mengcover ruangan yang lebih luas dibagian lawan. Untuk menghasilkan *Jump smash* yang kuat power berasal dari kaki untuk menghasilkan lompatan yang tinggi.

Menurut Rudi Karwijanto (2004 dalam Mulyono 2013) Lompat tinggi (*vertical jump*) adalah lompatan tegak atau kearah *vertical* yang dilakukan tanpa awalan dengan jangkauan lengan yang setinggi-tingginya. Adapun mekanisme dari lompat (*vertical jump*) *countermovement* (posisi awal berdiri tegak lalu melakukan *fleksi hip, knee* dan *ankle joint*), *propulsion* (gerakan lanjutan dari

countermovement menuju gerakan take off), *fligh* (fase ini diawali take off menuju *landing*), *landing* (gerakan menuju *end of movement*).

Vertical jump yang bagus sangat didukung oleh beberapa komponen, diantaranya *power* atau daya ledak tungkai dan kekuatan otot tungkai. Komponen tersebut saling mendukung kualitas *vertical jump* seorang pemain. Menurut Ahmadi (2007 dalam Mabruri 2015) Daya ledak otot atau *power* tungkai adalah daya komponen kondisi fisik yang terdapat pada bagian tubuh anggota gerak bawah yaitu terdiri dari paha, betis, sampai ujung jari kaki. Kekuatan adalah Komponen fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja. Dalam peningkatan *vertical jump* merupakan proses yang komplit dimana dilihat dari beberapa aspek yang berbeda dan saling mendukung sehingga akan terciptanya *power* tungkai yang besar, kekuatan otot yang maksimal dan *vertical jump* yang tinggi. Semua itu bisa tercapai dengan latihan yang rutin.

Latihan adalah Proses sistematis dari berlari atau bekerja, yang dilakukan secara berulang-ulang, dengan kian hari kian menambah beban latihan atau pekerjaannya. Tujuan dari latihan adalah untuk membantu seorang atlet atau satu tim olahraga dalam meningkatkan keterampilan atau prestasinya semaksimal mungkin dengan mempertimbangkan berbagai aspek latihan yang harus diperhatikan meliputi latihan fisik, teknik, taktik dan latihan mental (Hasanah, 2013).

Latihan saat ini yang cukup populer untuk meningkatkan lompat tinggi (*vertical jump*) adalah *countermovement jump* dan *isometric hip flexion exercises*.

Countermovement jump (CMJ) latihan melenturkan pinggul, lutut dan pergelangan kaki, memungkinkan untuk turun cepat dari tubuh pusat gravitasi sebelum menggunakan aktivitas otot Konsentris untuk melompat *vertical*. *Countermovement jump* adalah dimana pelompat dimulai dari posisi berdiri tegak, membuat gerakan kebawah awal dengan meregangkan lutut 90 derajat, kemudian lutut dan pinggul segera meluas untuk melompat *vertikal*. Untuk meningkatkan *vertical jump* latihan *countermovement jump* dilakukan selama 6 minggu di klub bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta (Kashmira, 2011).

Isometric hip flexion exercises adalah latihan kekuatan statis melibatkan tindakan otot dimana panjang otot tidak berubah dan tidak ada gerakan terlihat pada sendi (Davies, 2016). Menurut (Russell, 2005) metode latihan *isometric hip flexion exercises* bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berlari, kelincahan dan kinerja melompat *vertical*. *Isometric hip flexion exercises* ini salah satu latihan yang paling diabaikan dalam kekuatan dan pengkondisian untuk program olahraga. otot quadrisep, hamstring, calf bertanggung jawab untuk mendorong tubuh kedepan selama berlari dan latihan melompat, otot hip flexor juga berkontribusi dalam latihan ini. *Isometric hip flexion exercises* ada beberapa macam latihan kekuatan *isometric* seperti: *isometric squat*, *isometric calf raises*, *isometric leg extension*, *isometric hip extension*, dan *isometric hip abduction* (Vairavasundaram, 2014). Untuk meningkatkan *vertical jump* latihan *isometric* dilakukan selama 4 minggu di klub bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

kedua jenis latihan tersebut sama-sama memiliki peran penting dalam peningkatan latihan melompat meskipun dalam aplikasi penerapannya berbeda, seperti latihan *isometric* melatih kekuatan otot dan stabilisasi sendi dengan intensitas maksimum dan dikontrol juga akan sangat baik dalam menunjang peningkatan tinggi lompatan. Sedangkan pada latihan *countermovement jump*

diharapkan mampu meningkatkan kecepatan dan daya ledak otot. berarti bila seseorang melakukan latihan tersebut dalam melakukan lompatan, daya ledak otot dilatih dengan gerakan berulang seperti melompat. sehingga dengan intensitas maksimum dan dikontrol dengan baik akan dapat meningkatkan tinggi lompatan.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan keefektifitasan dari kedua kelompok intervensi dengan tujuan meningkatkan tinggi lompatan pada pemain bulutangkis. Sehingga kedepannya dapat dijadikan gambaran intervensi yang tepat dan yang efektif untuk menangani pemain bulutangkis.

Penelitian ini dilakukan di UKM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dikarenakan keterbatasan dalam Lompat tinggi (*vertical jump*) yang dimiliki para pemain, karena teknik latihan kurang tepat dan tidak memadai, selain itu para pemain belum pernah dilakukan tes *vertical jump* yang tepat untuk mengukur tingkat *vertical jump*. Latihan saat ini yang cukup populer untuk meningkatkan lompat tinggi (*vertical jump*) adalah *countermovementjump* dan *isometric hip flexion exercises*. Latihan tersebut akan diaplikasikan dan meningkatkan performa para pemain di klub UKM bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta karena latihan *countermovementjump* dengan *isometric hip flexion exercises* belum pernah di aplikasikan di klub ini karena sejauh pengamatan memiliki keterbatasan dalam melakukan *vertical jump*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *experimental*, dengan *design* yang menggunakan *pre test and post test two group* dengan cara melakukan pengukuran menggunakan *Vertical jump test* sebelum dan sesudah *experimental treatment* pada kelompok pertama (*Countermovement jump*) dan kelompok kedua (*Isometric hip flexion exercises*) dengan tehnik *simple random sampling*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Countermovement jump* dan *Isometric hip flexion exercises*. Sedangkan Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *Vertical jump*.

Operasional penelitian ini dimulai dengan pengukuran *Vertical jump* adalah lompatan tegak atau kearah vertical yang dilakukan tanpa awalan dengan jangkauan lengan yang setinggi-tingginya. Pengukuran *vertical jump* menggunakan *vertical jump test*. *Vertical jump test* berupa papan berskala *centimeter*. Sebelum melakukan *vertical jump test* peneliti menjelaskan dan mencontohkan kepada sampel cara melakukan *vertical jump test* tersebut. Cara melakukannya mengolesi tangan dengan pewarna sebagai tanda, kemudian berdiri disamping *vertical jump*, kaki rapat, tangan diangkat lurus keatas dan telapak tangan ditempelkan pada papan *vertical jump* sehingga meninggalkan bekas di *vertical jump test*, angka yang tertera pada ujung jari dicatat, setelah itu ambil awalan untuk menekuk lutut dan kedua tangan diayunkan kebelakang, kemudian menepuk *vertical jump test* dengan tangan yang dekat sehingga menimbulkan bekas di *vertical jump test*, lakukan sebanyak 3 kali tanpa istirahat, selisih raihan locatan dikurangi raihan tegak, kemudian ketiga raihan dicatat. Pengukuran menggunakan *vertical jump test* ini dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan intervensi. Kelompok 1 mendapatkan perlakuan *Countermovement jump* adalah di mana pelompat dimulai dari posisi berdiri tegak, membuat gerakan awal kebawah dengan meregangkan lutut 90 derajat, kemudian lutut dan pinggul segera meluas untuk melompat *vertikal* dari tanah ke atas setinggi-tingginya. Latihan *Countermovement jump* dilakukan 2 kali seminggu selama 6 minggu dengan 8 kali pengulangan dengan 2-4 repetisi istirahat 1 menit. Kelompok 2 mendapatkan perlakuan *Isometric hip flexion exercises* adalah latihan

kekuatan statis melibatkan tindakan otot dimana panjang otot tidak berubah dan tidak ada gerakan terlihat pada sendi. Latihan *isometric hip flexion exercises* ada 5 macam latihan *isometric* seperti: *isometric squat*, *isometric calf raises*, *isometric leg extension*, *isometric hip extension*, dan *isometric hip abduction*. Latihan *isometric hip flexion exercises* dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu dengan 3 kali pengulangan dengan 2-3 repetisi dan ditahan 10-30 detik.

Sampel dalam penelitian ini adalah anggota UKM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, dengan cara menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi serta metode pengambilan sampel secara *simple random sampling* didapatkan sampel 20 orang yang kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 10 orang kelompok 1 dan 10 orang kelompok 2. Etika dalam penelitian memperhatikan persetujuan dari responden, kerahasiaan responden, keamanan responden dan bertindak adil.

HASIL PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di UKM Bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta selama enam minggu. Tempat penelitian ini dilaksanakan di lapangan Biru Sport Center (BSC) yang beralamat di Jl. Kabupaten, Trihanggo, Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lapangan ini memiliki area yang cukup luas 13,40 x 6,10 meter dan memenuhi syarat seperti: lantai tidak licin dan pencahayaan yang cukup untuk dilakukan perlakuan latihan *countermovement jump* dan latihan *isometric hip flexion exercises*. Sampel dalam penelitian ini diambil dari anggota UKM bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Sampel dipilih oleh peneliti melalui serangkaian proses yang memenuhi kriteria inklusi sehingga benar-benar mewakili populasi. Secara keseluruhan sampel berjumlah 20 sampel yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Pembagian kelompok pada sampel adalah dengan cara mengambil undian dengan tujuan pembagian secara acak yang memungkinkan tiap subyek mendapatkan perlakuan yang sama.

Kelompok perlakuan I diberikan latihan *Countermovement jump* sedangkan kelompok perlakuan II diberikan latihan *Isometric hip flexion exercises*. Sebelum dilakukan perlakuan, sampel terlebih dahulu diukur *Vertical jump* dengan menggunakan *vertical jump test*. Latihan *Countermovement jump* pada kelompok perlakuan I dilakukan 2 kali seminggu selama 6 minggu dan latihan *Isometric hip flexion exercises* pada kelompok perlakuan II dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu. Setelah itu dilakukan kembali pengukuran *Vertical jump* dengan menggunakan *Vertical jump test* untuk mengetahui perbedaan pengaruh sebelum dan sesudah diberikannya intervensi dari dua intervensi tersebut.

Karakteristik Sampel

Distribusi Sampel Berdasarkan Usia

Tabel 1 Distribusi Sampel Penelitian Berdasarkan Usia
Di UKM Bulutangkis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Juli 2016

Usia (Tahun)	Kelompok 1		Kelompok 2	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
18-20 Tahun	8	80 %	10	100%
21-22 Tahun	2	20 %	0	0 %
Jumlah	10	100 %	10	100 %
<i>Mean</i>	19,20		18,90	
<i>SD</i>	1,39		0,73	

Keterangan :
Kelompok I = *Countermovement jump*
Kelompok II = *Isometric hip flexion exercises*

Usia responden dalam penelitian ini berkisar antara 18-22 tahun. Pada kelompok 1 usia responden yang terbanyak adalah antara 18-20 tahun (8 orang) dan usia yang paling sedikit adalah antara 21-22 tahun (2 orang). Sedangkan pada kelompok 2 usia responden antara 18-20 tahun seluruhnya (10 orang).

Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin responden dalam penelitian ini Pada kelompok 1 jenis kelamin yang terbanyak laki-laki (8 orang) dan Jenis kelamin yang paling sedikit perempuan (2 orang). Sedangkan pada kelompok 2 jenis kelamin responden yang terbanyak laki-laki (7orang) dan jenis kelamin yang paling sedikit perempuan (3 orang).

Distribusi Sampel Berdasarkan Berat Badan

Berat badan responden dalam penelitian ini berkisaran antara 41-76 kg. Pada kelompok 1 berat badan responden terbanyak adalah kisaran 41-50 kg (4 orang), 51 – 60 (4 orang) dan berat badan paling sedikit adalah 61-70 kg (1 orang), 71-76 kg (1 orang). Sedangkan pada kelompok 2 berat badan responden terbanyak adalah kisaran 41-50 kg (4 orang), 51-60 kg (3 orang), 71-76 kg (2 orang) dan berat badan paling sedikit adalah 61-70 kg (1 orang).

Distribusi Sampel Berdasarkan Tinggi Badan

Tinggi badan responden dalam penelitian ini berkisaran antara 150-175 cm. Pada kelompok 1 tinggi badan responden terbanyak adalah kisaran 161-165 cm (4 orang), 166-170 cm (3 orang), 156-160 cm (2 orang) dan tinggi badan paling sedikit adalah 150-155 cm (1 orang). Sedangkan pada kelompok 2 tinggi badan responden terbanyak adalah kisaran 161-165 cm (6 orang), 150-155 cm (3 orang) dan tinggi badan paling sedikit adalah kisaran 171-175 cm (1 orang).

Deskripsi Data Penelitian

Tabel 2. Nilai *Vertical Jump* Sebelum dan Sesudah Perlakuan *Countermovement Jump* di UKM Bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta JULI 2016

Responden/ Sampel	Nilai <i>vertical jump</i> Sebelum Perlakuan (CM)	Nilai <i>Vertical jump</i> Sesudah Perlakuan (CM)	Selisih (CM)
MA	52	56	4
RA	44	49	5
AH	58	63	5
WA	45	49	4
FT	27	30	3
GM	26	29	3
DD	45	49	4
FR	24	26	2
FH	50	55	5
AK	35	37	2
Mean ± SD	40,60 ± 11,909	44,30 ± 12,885	3,70 ± 1,160
Maximum	58	63	
Minimum	24	26	

Tabel 2. menunjukkan rerata *Vertical Jump* pada kelompok 1 sebelum perlakuan adalah 40,60 dan nilai simpangan baku 11,90 Sedangkan rerata sesudah perlakuan 44,30 dan nilai simpangan baku 12,88. Kemudian rerata selisih sebelum dan sesudah perlakuan kelompok 1 adalah 3,70 dan dengan nilai simpangan baku 1,160.

Tabel 3. Nilai *Vertical Jump* Sebelum dan Sesudah Perlakuan *Isometric Hip Flexion Exercises* di UKM Bulutangkis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta Juli 2016

Responden/Sampel	Nilai <i>vertical jump</i> Sebelum Perlakuan (CM)	Nilai <i>Vertical jump</i> Sesudah Perlakuan (CM)	Selisih (CM)
AP	42	44	2
MR	46	50	4
DZ	46	49	3
FN	37	38	1
DA	40	42	2
BW	30	31	1
BA	53	56	3
HE	26	28	2
AM	29	31	2
WB	42	45	3
Mean ± SD	39,10 ± 8,608	41,40 ± 9,264	2,30 ± 0,949
Maximum	53	56	
Minimum	26	28	

Tabel 3 menunjukkan rerata *Vertical jump* pada kelompok 2 sebelum perlakuan adalah 39,10 dan nilai simpangan baku 8,608. Sedangkan rerata sesudah perlakuan 41,40 dan nilai simpangan baku 9,264. Kemudian rerata selisih sebelum dan sesudah perlakuan kelompok 2 adalah 2,30 dan dengan nilai simpangan baku 0,949.

Hasil Uji Normalitas

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Vertical Jump* Kelompok 1 dan 2 di UKM Bulutangkis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta Juli 2016

Variabel	Nilai p		Keterangan
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan	
Nilai <i>VJ</i> kelompok I	0,352	0,305	Normal
Nilai <i>VJ</i> kelompok II	0,701	0,689	Normal

Keterangan :
VJ = *Vertical Jump*

Hasil uji normalitas terhadap kelompok 1 sebelum perlakuan diperoleh nilai $p = 0,352$ dan setelah perlakuan nilai $p = 0,305$. Sedangkan pada kelompok 2 sebelum perlakuan nilai $p = 0,701$ dan sesudah perlakuan memiliki nilai $p = 0,689$. Oleh karena itu nilai p sebelum dan sesudah pada kedua kelompok tersebut lebih dari 0,05 ($p > 0,05$) maka data tersebut berdistribusi normal sehingga termasuk dalam statistik parametrik dan uji statistik yang akan digunakan untuk hipotesa I dan II adalah *paired samples t-test*.

Hasil Uji Homogenitas

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai *Vertical Jump* Kelompok 1 dan 2 di UKM Bulutangkis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta Juli 2016

Variabel	Nilai p	Keterangan
Nilai <i>VJ</i> sebelum perlakuan	0,171	Homogen
Nilai <i>VJ</i> sesudah perlakuan	0,146	Homogen

Keterangan :
VJ = *Vertical Jump*

Hasil uji homogenitas data nilai *Vertical jump* dengan *Lavene's test* sesudah perlakuan pada kedua kelompok adalah $p = 0,146$. Dengan demikian data bersifat homogen, karena nilai p lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$).

Uji Hipotesis I

Uji Hipotesis I adalah untuk mengetahui pengaruh *Countermovement jump* terhadap peningkatan *Vertical jump* pada pemain bulutangkis.

Hasil perhitungan *paired samples t-test* adalah $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak, sehingga hipotesis I yang menyatakan bahwa ada pengaruh *Countermovement jump* terhadap peningkatan *Vertical jump* pada pemain bulutangkis.

Uji Hipotesis II

Uji Hipotesis II adalah untuk mengetahui pengaruh *Isometric hip flexion excercises* terhadap peningkatan *Vertical jump* pada pemain bulutangkis.

Hasil perhitungan *paired samples t-test* adalah $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak, sehingga hipotesis II yang menyatakan bahwa pengaruh *Isometric hip flexion excercises* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.

Uji Hipotesis III

Berdasarkan uji normalitas nilai probabilitas dengan memasukkan data penilaian peningkatan *vertical jump* setelah perlakuan diperoleh (nilai p) pada kelompok perlakuan I *countermovement jump* adalah 0,305. Dapat disimpulkan bahwa data distribusi norma. Pada kelompok perlakuan II *Isometric hip flexion excercises* di dapat (nilai P) adalah 0,689. Dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Selanjutnya melakukan hipotesis III komparatif dua sampel tidak berpasangan pada penelitian ini menggunakan tehnik statistik uji independent sampel T-test.

Hasil *independent samples t-test* untuk komparabilitas nilai *Vertical Jump* sesudah perlakuan pada kelompok 1 dan kelompok 2 adalah $p = 0,571$ ($p > 0,05$). Ini berarti bahwa H_0 diterima, sehingga hipotesis III tidak ada perbedaan pengaruh *Countermovement jump* dengan *Isometric hip flexion excercises* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis. Dengan demikian bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok 1 dan 2 tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap *vertical jump* pada pemain tersebut.

PEMBAHASAN PENELITIAN

Berdasarkan Karakteristik Sampel

Pada penelitian ini berjumlah 20 orang sampel semuanya adalah anggota UKM Badminton Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan rentang usia 18-22 tahun baik pada kelompok 1 dan kelompok 2 sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Menurut Nala (2011), Saat usia 17-18 tahun terjadi penambahan massa otot akibat dari adanya suatu proses latihan sehingga terjadi hipertropi, yang ditandai dengan meningkatnya *myofibril*, *aktin*, *myosin*, *sarkoplasma* dan *jaringan ikat*. Selain ditentukan oleh pertumbuhan fisik, kekuatan otot ini ditentukan oleh aktivitas

ototnya. Laki-laki dan perempuan akan mencapai puncak kekuatan otot pada usia 20-30 tahun.

sampel yang diambil didominasi Laki-Laki, hal itu karena menurut Nala (2002 dalam Pinto 2015) Secara biologis pria dan wanita sudah berbeda. Perbedaan kekuatan otot antara pria dan wanita sudah berbeda pada umur 10-12 tahun, kekuatan otot laki-laki lebih kuat dari pada wanita, dan semakin jauh meningkat dengan bertambahnya umur. Pada umur 18 tahun ke atas laki-laki mempunyai kekuatan dua kali lebih besar dari wanita. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh hormon *testosteron* pada laki-laki yang memacu pertumbuhan tulang dan otot.

Menurut Ariani (2011) Berat badan seseorang disebabkan karena pembesaran massa otot dan juga dapat meningkatkan kekuatan. Makin tebal otot makin kuat otot tersebut. Sehingga tebal otot mempengaruhi berat badan. Kekuatan otot erat kaitannya dengan berat badan. Semakin berat badan seseorang karena otot makin tebal maka kekuatan akan bertambah. Tetapi otot kuat belum menjamin akan mempunyai daya ledak tinggi tetapi dengan memiliki otot kuat merupakan modal utama untuk dapat meraih daya ledak yang tinggi.

Menurut Ariani (2011), Tinggi badan adalah jarak dari alas kaki sampai titik tertinggi pada posisi kepala dalam posisi berdiri. Tinggi badan yang lebih tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan organ tubuh lainnya yaitu panjang lengan dan panjang tungkai.

Berdasarkan Deskripsi Data Penelitian

Kelompok 1 mengalami perubahan nilai *Vertical jump* antara sebelum dan sesudah perlakuan yaitu dengan rerata sebelum perlakuan adalah 40,60 dan sesudah perlakuan 44,30. Sedangkan pada kelompok 2 juga terjadi perubahan nilai *Vertical Jump* sebelum dan sesudah perlakuan yaitu 39,10 dan sesudah perlakuan 41,40. Perbedaan nilai *Vertical jump* dari kelompok 1 dan 2 dengan rerata 3,70 dan 2,30.

Berdasarkan Hasil Uji Penelitian

Hasil Uji Hipotesis I: Pada penelitian ini didapatkan hasil latihan *Countermovement jump* Berdasarkan hasil pengolahan data *Vertical Jump* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok 1 menggunakan *paired samples t-test* diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *Countermovement jump* berpengaruh terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.

Pemberian *Countermovement jump* mampu meningkatkan *vertical jump*, Penelitian ini sesuai dengan Kashmira (2011) yang berjudul "*Comparison between dept jump and countermovement jump for increasing Vertical jump height in male badminton players*" bahwa *Countermovement jump* mampu meningkatkan *vertical jump* dimana *countermovement jump* dapat meregangkan pinggul, lutut dan pergelangan kaki yang memungkinkan tubuh akan cepat turun ke pusat gravitasi sebelum terjadi kontraksi otot *konsentris* untuk *vertical jump*.

Menurut penelitian Wilson et al (1991 dalam Krol 2012) yang berjudul "*A comparison of mechanical parameters between the countermovement jump and drop jump in biathletes*" menemukan bahwa *Countermovement jump* menggunakan otot *konsentris* untuk melompat *vertical*. kerja otot *konsentris* meningkat ketika didahului

oleh peregangan aktif (tindakan eksentrik). siklus ini mencakup waktu yang diperlukan untuk beralih dari *loading eksentrik* dimana fase gerakan tersebut untuk memproduksi kekuatan konsentris. Selama otot berkontraksi atau otot memanjang (ketegangan) pemanjangan ini terjadi karena ada gaya berlawanan yang lebih besar dari gaya yg dihasilkan.sebuah konsentris terjadi ketika otot memperpendek selama ketegangan.shortening muncul karena gaya yg dihasilkan oleh otot adalah lebih besar dari gaya yang berlawanan.gerakan cepat fase konsentris merangsang otot berkontraksi yang bersifat otot menjadi elatis. Sebuah konsentri yg kuat berkontraksi dengan difasilitasi.waktu antara fase eksentrik dan fase konsentric adalah *fase amortasi*. Untuk memulihkan bagian dari energi dihasilkan selama gerakan fase eksentrik ,fase amortasi harus meningkat,kemampuan untuk mempersingkat fase amotisasi dan menyerap lebih besar selama kontraksi eksentrik yang menyebabkan produksi kekuatan yang lebih besar pada fase konsentris.dalam pelatihan olahraga latihan didasarkan pada otot siklus peregangan-memperpendek diberi nama plyometric Wilk at al (1993 dalam krol 2012) *Plyometric* termasuk gerakan kuat cepat yang melibatkan *pre-stretch* otot,sehingga mengaktifkan peregangan-memperpendek siklus.latihan *plyometric* melibatkan gerakan berulang,cepat,eksentric dan konsentric untuk meningkatkan kekuatan otot.

Jadi dengan pemberian *Countermovement jump* tersebut mampu mempengaruhi *vertical jump* pada pemain tersebut. Karena latihan *Countermovement jump* melibatkan gerakan berulang,cepat,eksentric dan konsentric sehingga mampu untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai. Kekuatan otot tungkai sangat penting untuk *vertical jump*karena jika power tungkai kuat maka *vertical jump* juga baik karena otot tungkai adalah paling dominan untuk meloncat.

Hasil Hipotesis II: Pada penelitian ini didapatkan hasil latihan *Isometric hip flexion excercises* Berdasarkan hasil pengolahan data *Vertical Jump* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok 2 menggunakan *paired samples t-test* diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *Isometric hip flexion excercises* berpengaruh terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.

Pemberian *Isometric hip flexion excercises* mampu meningkatkan *vertical jump*, Penelitian ini sesuai dengan Widianara (2013) bahwa latihan isometrik mampu meningkatkan *vertical jump* dimana latihan isometrik tersebut melatih kekuatan otot dan stabilisasi sendi tersebut secara perlahan sehingga dengan intensitas yang maksimum dan dikontrol juga akan sangat baik dalam menunjang peningkatan tinggi lompatan.

Di dukung oleh penelitian Nagano *et all* (2007) peran otot yang penting dalam melakukan gerak lompat *vertical* adalah otot *ekstensor knee* dan *plantar flexor ankle*.sehingga pada latihan isometrik ini akan meningkatkan stabilisasi sendi yang juga berarti meningkatkan tinggi lompatan yang diawali dengan kekuatan dan stabilisasi sendi yang baik.

Jadi dengan pemberian *Isometric hip flexion excercises* tersebut mampu mempengaruhi *Vertical jump* pemain tersebut.Karena latihan *isometric hip flexion excercises* ini akan meningkatkan kekuatan otot dan stabilisasi sendi yang juga berarti meningkatkan tinggi lompatan.

Hasil Hipotesis III: Hasil *independent samples t-test* untuk komparabilitas nilai *Vertical Jump* sesudah perlakuan pada kelompok 1 dan kelompok 2 adalah $p = 0,571$ ($p > 0,05$). Ini berarti bahwa H_0 diterima, sehingga hipotesis III tidak ada

perbedaan pengaruh *Countermovement jump* dengan *Isometric hip flexion exercises* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis. Dengan demikian bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok 1 dan 2 tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap *vertical jump* pada pemain tersebut.

Hubungan hasil hipotesis dengan deskripsi data dan karakteristik responden dari kedua kelompok tersebut usia, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan. Berdasarkan usia responden, 8 orang berusia 18-20 tahun dan 2 orang berusia 21-22 tahun pada kelompok 1, sedangkan pada kelompok 2, 10 orang responden seluruhnya berusia 18-20 tahun. Dimana menurut Nala (2011) Saat usia 17-18 tahun terjadi penambahan massa otot akibat dari adanya suatu proses latihan. Selain itu Laki-laki dan perempuan akan mencapai puncak kekuatan otot pada usia 20-30 tahun. Selain itu persentase jenis kelamin responden pada kelompok 1 dan 2 laki-laki lebih banyak dari perempuan, dimana secara biologis laki-laki dan perempuan sudah berbeda. Menurut Pinto (2015) kekuatan otot laki-laki lebih kuat dari perempuan. Berat badan pada responden kelompok 1 dan 2 lebih banyak pada rentang berat 41-50 kg, karena menurut Ariani (2011) berat badan seseorang disebabkan karena pembesaran masa otot dan juga dapat meningkatkan kekuatan, sehingga tebal otot mempengaruhi berat badan. Tinggi badan pada responden kelompok 1 dan 2 lebih banyak pada rentang 161-165 cm, dimana menurut Ariani (2011) tinggi badan yang lebih tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan organ tubuh lainnya yaitu panjang lengan dan panjang tungkai. Kedua latihan ini dipengaruhi oleh motivasi responden yang semangat untuk melakukan latihan secara rutin.

Penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Widiantra (2013) menyimpulkan bahwa Tidak ada perbedaan pengaruh Latihan isometrik otot *ekstensor* dan *plantar fleksor ankle* sama dengan latihan konvensional. Hasil dari kedua kelompok tersebut perlakuan menunjukkan peningkatan nilai *vertical jump*. Latihan *isometric* dan latihan konvensional ini mampu meningkatkan *vertical jump* meskipun dengan mekanisme yang berbeda. Latihan *isometric* merupakan latihan statis, dimana tidak terjadi perubahan panjang otot dan tidak ada gerakan yang terjadi pada sendi. Sedangkan latihan konvensional merupakan latihan yang sering dan biasa dilakukan oleh seseorang maupun kelompok yang bertujuan meningkatkan kemampuan *vertical jump*. kedua latihan tersebut bermanfaat dalam meningkatkan *vertical jump*.

Hal ini didukung oleh Penelitian Ronnestad, dkk (2008) yang membandingkan pengaruh pelatihanda ledak (*plyometric*) dan latihan beban berat dengan kinerja melompat pada pemain sepak bola. Hasil dari kedua kelompok tersebut yang menyatakan tidak ada perbedaan pengaruh terhadap peningkatan kinerja melompat pada pemain sepak bola. Dengan demikian bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok 1 dan 2 tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja melompat pada pemain tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Michelson dan Shelkovnikov (1976 dalam Widiantra 2013) tentang respon tonik isotonik dan isometrik ditemukan bahwa isometrik menghasilkan kontraksi yang lebih baik dari pada isotonik, Sedangkan pada latihan *plyometric* penelitian dilakukan oleh Gehri dkk (1998) latihan *plyometric* menunjukkan mampu meningkatkan *Vertical jump*. Kesimpulan yang dapat diambil dari perbandingan diatas bahwa Jenis latihan *plyometric* atau *Countermovement jump* ini menekankan gerakan melompat untuk meningkatkan daya ledak otot. latihan ini berbentuk gerakan melompat ke atas dan kedepan tanpa lengan ayun serta lutut menekuk mempunyai durasi dan intensitas yang bertahap

sehingga peningkatan besar lompatan dapat dicapai. Sedangkan latihan isometrik menekankan pada kekuatan dan stabilisasi sendi. Dalam melakukan kontraksi maksimal dalam menerima beban, dimana dalam meningkatkan kekuatan otot dan stabilisasi sendi sebagai penunjang dalam *vertical jump* dilakukan secara bertahap karena peningkatan secara besar-besaran tidak akan meningkatkan *vertical jump* tapi justru akan menurunkan *vertical jump* Stapleton (2000).

Keterbatasan Penelitian: Sedikitnya jumlah sampel yang dijadikan objek penelitian, Peneliti tidak meneliti faktor internal seperti: kebugaran fisik dan genetic, Pengawasan responden tidak bisa dikontrol secara penuh sehingga dikhawatirkan akan mengganggu kesempurnaan penelitian.

SIMPULAN PENELITIAN

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

1. Ada pengaruh *Countermovement jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.
2. Ada pengaruh *Isometric hip flexion excercises* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.
3. Tidak ada perbedaan pengaruh *Countermovement jump* dengan *Isometric hip flexion excercises jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.

SARAN PENELITIAN

Dari kesimpulan dan implikasi yang telah ditemukan maka saran yang dapat peneliti berikan adalah :

1. Bagi Institusi Pendidikan : Diharapkan akan menambah referensi tambahan dan dapat memberikan manfaat dengan bertambahnya ilmu pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki dalam melakukan intervensi Fisioterapi pada pemain bulutangkis dalam peningkatan *vertical jump*.
2. Bagi Praktisi : Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi fisioterapis tentang peningkatan *vertical jump* pada pemain bulutangkis.
3. Bagi UKM Badminton UNISA : Diharapkan dapat dijadikan bahan kajian dan informasi bagaimana cara melakukan latihan *Countermovement jump* dengan *Isometric hip flexion excercises* terhadap peningkatan *vertical jump* untuk menunjang peningkatan kekuatan otot tungkai.
4. Bagi peneliti selanjutnya : Berdasarkan hasil penelitian, untuk menambah waktu penelitian agar didapatkan hasil yang lebih signifikan dan sebaiknya diperlukan meneliti faktor internal yang mempengaruhi seperti: kebugaran fisik dan genetik.

DAFTAR PUSTAKA

Aksan, H.2013. Mahir Bulutangkis, Nuansa Cendekia, Bandung.

Ariani, L. P. T. 2011. Penelitian Menarik Kontrol Beban Lima kg Duabelas repetisi tiga set lebih baik dari pada Sembilan repetisi empat set dalam meningkatkan daya ledak otot lengan siswa SMK-1 Denpasar[tesis].Bali.Program Pasca Sarjana Fisiologi Olahraga Universitas Udayana.

- Dvies, P. 2016. Isometric Exercises & Static Strength Training. Available from: <http://www.sport-fitness-advisor.com/isometric-exercises.html>. Diakses pada tanggal 15 Mei 2016.
- Hasanah, M. 2013. Pengaruh latihan pliometrik *dept jump to box* terhadap *power* otot tungkai pada atlet bola voli tugu muda Kota Semarang. [skripsi] available from : <http://lib.unnes.ac.id/18875/1/6250408040.pdf>. Diakses pada tanggal 11 Januari 2016.
- Krol, H. & Mynarski, W. 2012. A comparison of mechanical parameters between the countermovement jump and drop jump in biathletes. *Journal of human kinetics* vol(34).59-68. Available from : <http://www.johk.pl/files/10078-34-2012-v34-2012-07.pdf> . Diakses pada tanggal 14 Februari 2015.
- Kurniawan, H. 2013. Hubungan Antara *Vertical Jump*, kekuatan otot perut, kelentukan pergelangan tangan dan kecepatan sprint dengan ketepatan jump service. *Jurnal prestasi olahraga* vol 1.(1). Available from: <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasiolahraga/article/view/2145>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2015.
- Mabruri, F. 2015. Pengaruh latihan *dept jump* dan *jump to box* terhadap jumping smash pada atlet bola voli. Skripsi Stikes A'isyiyah Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.
- Nagano A. Taku K. & Senshi F. 2007. *Biomedical Engineering Online Research Open Access Optimal coordination of maximal-efforthorizontal and vertical jump motions- a computer simulation study*. Published: 1 June .
- Nala, I. G. N. 2011. Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga. Udayana University Press.
- Nurrohman. 2010. Hubungan Tinggi Lompat Terhadap Hasil Smash Pemain Bulutangkis Pada Persatuan Bulutangkis Taruna 45 Pekanbaru. Skripsi. Universitas Islam Riau.
- Pinto, S. D. 2015. Pelatihan *Double Leg Box Bound* lebih meningkatkan *Vertical jump* dari pada pelatihan *squat jump* pada atlet bola voli. Available from : http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-1504-317834343-jurnal%20pinto.pdf. Diakses pada tanggal 20 Maret 2015.
- Ronestad, B. R. 2008. Short-Term Effects Of Strength And Plyometric Training On Sprint And Jump Performance In Professional Soccer Players.
- Russel s. Deane, et al., 2005. Effects of hip flexor training on sprint, shuttle run, and vertical jump performance. Biomechanics Laboratory, Center for exercise science, University of Florida, Gainesville, Florida. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16095411>. Diakses pada tanggal 11 April 2016.
- Stapleton, B. 2000. *Techniques for Improving Vertical jump*. Available from: <http://www.movementum.com/verticaljump.html>.
- Vairavasundaram, C & Robert, A. M. 2014. Impact of *isometric hip flexion exercises on sprinting ability agility and vertical jumping performance of athletes*. *Star research journal*. vol.2.(2). Available from :

<http://www.starresearchjournal.com/docs/Vol2.2/paper6.pdf>. Diakses pada tanggal 28 desember 2015.

Widiantara, I. M. A. Lesmana, S. I. dan Muliarta, I. M. 2014. *Peningkatan Vertical jump Pada Latihan Isometrik otot ekstensor Knee dan Plantar Flexor Ankle Sama Dengan Latihan Konvensional Mahasiswa Fisioterapi SI Reguler Di Universitas Udayana*. Available from : <http://ojs.unud.ac.id/index.php/mifi/article/view/8434/6292>. Diakses pada tanggal 13 mei 2016.



unisa
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta