

**PENGARUH PELATIHAN BACK LATERAL PULLDOWNS DAN SEATED ROWS TERHADAP KEKUATAN OTOT LENGAN DAN OTOT PUNGGUNG (STUDI EKSPERIMEN PADA MAHASISWA UKM BOLAVOLI FAKULTAS OLAHRAGA DAN KESEHATAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA SINGARAJA-BALI)**

Oleh

**I Kadek Suardika**

Program Studi Pendidikan Olahraga, STKIP Agama Hindu Singaraja

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) pengaruh pemberian pelatihan *backlateral pulldowns* terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung; (2) pengaruh pemberian pelatihan *seated rows* terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung; (3) perbedaan pengaruh antara pelatihan *lateral pulldowns* dan pelatihan *seated row* terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung.

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Rancangan penelitian ini menggunakan *matching only design*, dan analisis data menggunakan Anova. Proses pengambilan data dilakukan dengan tes *expanding dynamometer* dan *back dynamometer* pada saat *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan bantuan SPSS seri 17.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pemberian pelatihan *back lateral pulldowns* berpengaruh signifikan terhadap kekuatan otot lengan dan punggung, (2) pemberian pelatihan *back lateral pulldowns* berpengaruh signifikan terhadap kekuatan otot lengan dan punggung, dan (5) terdapat perbedaan yang signifikan antara pengaruh pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* terhadap kekuatan otot lengan dan punggung.

**Kata kunci:** program pelatihan, *speed agility and quickness (SAQ)*, *plyometric*, kecepatan, kelincahan

**EFFECT OF BACK LATERAL PULLDOWNS AND SEATED ROWS TRAININGS ON THE STIFFNESS OF ARM MUSCLES AND BACK MUSCLES (AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE VOLLEY BALL PERFORMANCE GUIDING STUDENTS OF THE SPORTS AND HEALTH FACULTY OF GANESHA EDUCATIONAL UNIVERSITY OF SINGARAJA-BALI)**

by

**I Kadek Suardika**

Sport Education Department, STKIP Agama Hindu Singaraja

**ABSTRACT**

The purposes of this research was to know: (1) the effect of the lateral pulldowns training giving on the arm muscles and back muscles strength; (2) the effect of the seated rows training giving on the arm muscles and back muscles strength; (3) the difference of effects between the lateral pulldowns training and the seated rows training on the arm muscles and back muscles strength.

Research Type as used in research this is experiment research. This research Design uses matching only design, and data analysis uses Anova. Process of data intake are conducted with test expanding dynamometer and back dynamometer when pretest and posttest. Hereinafter data of research result is analyzed by using aid SPSS series 17.0.

The results of research were as follows: (1) there was the significant difference of back lateral pulldowns training on the increase of arm and back muscles strength, (2) there was the significant difference of seated rows training on the increase of arm and back muscles strength, and (3) there was the significant difference of back lateral pulldowns, seated rows on the increase of arm and back muscles strength.

**Key words:** back lateral pulldowns, seated rows, arm muscles strength, back muscles strength.

**PENDAHULUAN**

Olahraga berkembang dan tumbuh dengan berbagai bentuk dan cara pelaksanaannya, dalam mencapai suatu prestasi olahraga dimasa sekarang tidak hanya sekedar berolahraga atau latihan, melainkan mencapai prestasi merupakan suatu proses yang membutuhkan waktu yang cukup lama.

Menurut (Sukadiyanto 2015: 6) latihan atau *training* adalah penerapan dari suatu perencanaan untuk meningkatkan kemampuan berolahraga yang berisikan materi teori dan praktek, metode, dan aturan pelaksanaan sesuai dengan tujuan dan sasaran yang akan dicapai. Latihan merupakan suatu proses yang diorganisir dan direncanakan dalam berbagai macam tahap serta dilaksanakan secara berkelanjutan dan pada prinsipnya latihan adalah untuk meningkatkan kualitas fisik serta latihan adalah proses untuk meningkatkan atau mengembangkan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki oleh seorang atlet, yang mana mempunyai tujuan dan target, yaitu untuk mencapai suatu perubahan ke arah yang lebih baik dan tidak hanya untuk kebugaran saja akan tetapi untuk menyempurnakan keterampilan yang dimiliki serta meningkatkan kualitas fisik atlet sehingga atlet dapat tampil dengan baik dalam setiap kegiatan-kegiatan olahraga termasuk pada saat mengikuti pertandingan.

Kondisi fisik adalah suatu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan, baik peningkatannya maupun pemeliharannya. Pelatihan fisik bertujuan untuk meningkatkan fungsi potensial yang dimiliki atlet dan mengembangkan kemampuan komponen-komponen biomotoriknya sehingga dapat mencapai suatu tujuan. Dari komponen-komponen kondisi fisik di atas peneliti ingin fokus pada kekuatan.

Pelatihan kekuatan merupakan bentuk pelatihan yang cukup banyak dan beraneka ragam, akan tetapi dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan dua bentuk latihan dari ke dua penelitian di atas yaitu latihan *back lateral pulldowns* dan latihan *seated rows* dengan menggunakan *mesin multiple*. Alasan peneliti memilih kedua bentuk latihan tersebut didasarkan karena latihan tersebut lebih mendominasi pembentukan kekuatan.

Melihat kenyataan permasalahan yang terjadi di Universitas Pendidikan Ganesha secara khusus di Fakultas Olahraga dan Kesehatan, yaitu masih belum adanya pembinaan dan pelatihan fisik secara khusus pada mahasiswa. Mahasiswa masih melakukan latihan-latihan yang bersifat konvensional, yaitu dengan melakukan pemanasan dan langsung melakukan permainan. Secara khusus pada mahasiswa Fakultas Olahraga dan Kesehatan, lebih dominan menyukai olahraga

yang membutuhkan kekuatan, seperti sepakbola, bolavoli, futsal, takraw dan badminton.

Dari uraian latar belakang di atas penulis ingin memberi alternatif pelatihan untuk peningkatan kondisi fisik secara khusus dalam meningkatkan kekuatan pada mahasiswa putra Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Ganesha. Sehingga pada kesempatan ini penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* terhadap peningkatan kekuatan otot lengan dan otot punggung.

## KAJIAN PUSTAKA

Kondisi fisik merupakan satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja baik dalam hal peningkatan maupun pemeliharannya. Dalam sebuah latihan terdapat suatu tujuan yang menjadi target dalam suatu pertandingan maupun perlombaan. Pada prinsipnya latihan merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik yaitu untuk meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh, dan kualitas psikis atlet. Menurut Bompa dan Half (2009:10) pelatihan adalah proses yang terorganisir dimana tubuh dan pikiran terus-menerus dihadapkan pada tekanan dari berbagai volume (kuantitas) dan intensitas. Menjelaskan prinsip latihan adalah garis pedoman yang hendaknya dipergunakan dalam latihan yang terorganisir dengan baik. Prinsip-prinsip semacam itu menunjuk pada semua aspek dan tugas latihan, prinsip-prinsip itu menentukan corak dan isi latihan, sasaran dan metode-metode latihan, serta organisasi latihan.

Latihan beban atau *weight training* adalah latihan-latihan secara sistematis dimana beban hanya dipakai sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan tertentu, seperti memperbaiki kondisi fisik, kesehatan, kekuatan, prestasi dalam cabang olahraga, dan sebagainya. Dipertegas pula oleh Harsono (1988: 185) "*Weight training* adalah salah satu macam latihan tahanan secara isotonis yang paling populer dalam setiap cabang olahraga.

Menurut Riadi (2009: 8) kekuatan (*strength*) adalah kemampuan seseorang dalam mempergunakan ototnya untuk menerima/menahan beban yang seberat-beratnya sewaktu bekerja. Untuk dapat menjalankan semua pekerjaan sehari-hari sangatlah membutuhkan kekuatan yang optimal. Kerusakan otot akibat olahraga telah terbukti menjadi mekanisme yang mendasari meningkatnya kekuatan otot lebih lanjut (Aboodarda, dkk., 2011: 635-642). Komponen utama program latihan adalah prinsip *progressive overload* yang digunakan berdasarkan kapasitas kerja, kekuatan, dan tingkatan atlet secara logis dan sistematis (Kavanaugh, 2007). Hasil maksimal yang diperoleh dari latihan beban sangat dipengaruhi oleh prinsip progresif, beban lebih, kekhususan, variasi, dan periodisasi (Kraemer, dkk.2005).

Latihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* merupakan salah satu latihan untuk otot punggung bagian atas, latihan ini menggunakan alat berupa mesin *multiple*. Menurut Nossek (1982: 54) “metode latihan beban untuk meningkatkan kekuatan kontraksi otot sebaiknya menggunakan *Repetition maksimum*. Menurut Bompa (1999: 209) mengatakan untuk menjalani latihan kekuatan secara umum dengan banyak latihan (9-12) kali dilakukan dengan nyaman tanpa adanya tekanan pada atlet, merupakan hal yang diharapkan. Beban maksimal 50-70%, pengulangan 8-12 dalam dua atau tiga set, dilakukan dengan rata-rata terendah hingga menengah, dengan waktu istirahat 1-2 menit diantara latihan, lebih dari 4-6 minggu akan membantu untuk mencapai tujuan dan mengacu pada adaptasi anatomi yang lebih panjang 9-12 minggu bagi atlet junior dan orang-orang yang tidak memiliki latar belakang latihan kekuatan.

Kekuatan otot lengan memiliki peranan penting dalam keberhasilan melakukan gerakan seperti memukul dalam beladiri, pukulan *smash* dalam bolavoli dan lain-lain. Dalam olahraga, otot punggung yang kuat dan terlatih baik akan mendukung performa dalam cabang olahraganya. Otot punggung yang lemah menggambarkan potensi cedera yang tinggi, karena otot punggung adalah salah satu otot penyangga tubuh yang berada di pusat tubuh manusia.

## METODE PENELITIAN

### Jenis dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan secara ketat untuk mengetahui hubungan sebab akibat di antara variabel (Maksum, 2012: 65). Eksperimen adalah jenis penelitian yang mana sampel atau objek penelitian diberikan suatu perlakuan (*treatment*). Desain atau rancangan dalam penelitian menggunakan *Matching-Only Design* (Maksum, 2012: 100). Rancangan penelitian tersebut digambarkan sebagai berikut:

M	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
M	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>
M	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

Keterangan:

T<sub>1</sub> : *Pretest* kelompok *back lateral pulldowns*

T<sub>1</sub> : *Pretest* kelompok *seated rows*

T<sub>1</sub> : *Pretest* kelompok kontrol

X<sub>1</sub> : *Perlakuan* kelompok eksperimen *back lateral pulldowns*

X<sub>2</sub> : *Perlakuan* kelompok eksperimen *seated rows*

T<sub>2</sub> : *Posttest* kelompok eksperimen *back lateral pulldowns*

T<sub>2</sub> : *Posttest* kelompok eksperimen *seated rows*

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah para siswa putera yang mengikuti UKM bolavoli di Undiksha yang berjumlah 30 mahasiswa. Penelitian ini merupakan penelitian populasi. Teknik pengelompokan sampel ke dalam tiga kelompok dilakukan secara *match subject design*. Adapun pembentukan grup dalam penelitian ini akan membuat tiga kelompok ialah kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan kelompok kontrol, maka *pairing* yang digunakan ialah *ordinal pairing*. *Ordinal pairing* didasarkan atas kriteria ordinal (Hadi, 2004: 512). Cara ini diselenggarakan dengan menyusun sampel dalam suatu daftar

dan mengambil dari atas ke bawah (Hadi, 2004: 184). *Ordinal pairing* merupakan memasang-masangkan sampel penelitian atau cara pengelompokan sampel dengan menggunakan sistem perengkingan, kemudian penempatan sampel pada masing-masing kelompok mengikuti pola "huruf S". Tujuan penggunaan *ordinal pairing* adalah untuk menyamaratakan kemampuan sampel dimasing-masing kelompok. Berdasarkan teknik *ordinal pairing*, maka sampel penelitian akan dikelompokkan sebagai berikut kelompok 1 = 10 orang diberi perlakuan latihan *back lateral pulldowns*, kelompok 2 = 10 orang diberi perlakuan latihan *seated rows*. Kelompok 3 = 10 orang sebagai kelompok kontrol.

### **Pelaksanaan Pelatihan**

Pada tahap pelaksanaan ini, diadakan pertemuan dengan seluruh sampel dan diberikan penjelasan secara umum tentang penelitian yang akan dilakukan, setelah itu baru diadakan proses pengumpulan data. Dalam suatu penelitian ilmiah, metode pengumpulan data adalah cara yang ditempuh oleh peneliti dalam usaha memperoleh data yang selengkap-lengkapnyanya. Dengan memperoleh data, seorang peneliti dapat mengetahui hal-hal yang dapat membantu dalam proses penelitian.

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode tes perbuatan dan dokumentasi. Metode tes perbuatan adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis dan objektif untuk memperoleh data atau keterangan-keterangan yang dibutuhkan instrumen. Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data tentang nama-nama mahasiswa yang mengikuti UKM bolavoli di Undiksha.

Sampel dibagi menjadi 3 kelompok dan pemilihan kelompoknya dilakukan dengan *random sampling*. Kelompok I diberikan perlakuan pelatihan *back lateral pulldowns*, Kelompok II diberikan perlakuan pelatihan *seated rows*, Kelompok III perlakuan kontrol tanpa diberikan perlakuan pelatihan. Penambahan beban yang tidak terdapat dalam standar beban pada mesin

multiple akan ditambahkan lempengan 1 kg agar beban yang diberikan kepada sampel penelitian tepat.

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini berlangsung dilaksanakan di ruang *Fitness Center* Undiksha. Penelitian dilaksanakan 8 minggu dari tanggal 4 Februari–29 Maret 2016, dengan rincian, 8 minggu untuk perlakuan (*treatment*) dengan frekuensi 24 kali pertemuan yang dilaksanakan 3 kali dalam seminggu untuk program pelatihan *back lateral pulldowns*(kelompok eksperimen 1) dan program pelatihan *seated rows*(kelompok eksperimen 2) dan kelompok control tanpa perlakuan (*treatment*).

### **Instrumen Penelitian**

Jenis tes yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot lengan menggunakan *expanding dynamometer*.

Jenis tes yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot punggung menggunakan *back dynamometer*.

### **Teknik Analisis Data**

Sesuai dengan hipotesis dan jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, maka analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung UKM bolavoli Undiksha, adalah uji-t *paired sample test*, keputusan penolakan hipotesis pada  $\alpha=0,05$ . Untuk hipotesis satu dan dua yang membandingkan dua sampel dan untuk hipotesis ketiga menggunakan *analysis of variance(anova)* dengan taraf signifikansi 5 % karena membandingkan dua sampel.

## **HASIL PENELITIAN**

Deskripsi data yang akan disajikan berupa data hasil tes kekuatan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok yang meliputi: kelompok I *back lateral pulldowns*, kelompok II *seated rows*, dan kelompok III control. Penelitian ini dilakukan

pada mahasiswa putra yang tergabung UKM bolavoli Undiksha sebanyak 30 mahasiswa dan dibagi menjadi 3 kelompok, dan masing-masing kelompok berjumlah 10 orang.

Dalam penelitian ini akan dibahas hasil penelitian yang mencakup deskripsi data, analisis data, pengujian prasyarat analisis, dan pengujian hipotesis berdasarkan hasil dan interpretasi data dengan menggunakan SPSS 17.

## Deskripsi Hasil Penelitian

### 1. Kekuatan Otot Lengan

Deskripsi	Kelompok I Pelatihan <i>back lateral pulldowns</i>		Kelompok II Pelatihan <i>seated rows</i>		Kelompok III Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata/ <i>Mean</i>	30.00	38.80	29.30	38.70	28.70	31.60
Standar Deviasi	4.37	3.91	4.87	5.07	3.65	3.47
Varians	19.11	15.29	23.78	25.78	13.34	12.04
Nilai Tertinggi	40.00	45.00	36.00	46.00	34.00	36.00
Nilai Terendah	26.00	35.00	23.00	32.00	22.00	25.00
Persentase Peningkatan	<b>29,33%</b>		<b>32,08%</b>		<b>10,10%</b>	

Hasil tabel di atas menunjukkan adanya peningkatan 29,33% pelatihan *back lateral pulldowns* dan peningkatan pelatihan *seated rows* 32,08% terhadap kekuatan otot lengan.

### 2. Kekuatan Otot Punggung

Deskripsi	Kelompok I Pelatihan <i>Back Lateral Pulldowns</i>		Kelompok II Pelatihan <i>Seated Rows</i>		Kelompok III Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata/ <i>Mean</i>	107.70	142.90	108.30	142.10	110.10	120.00
Standar Deviasi	14.37	7.86	11.29	8.87	13.90	10.45

Varians	206.67	61.87	127.56	78.76	193.21	109.33
Nilai Tertinggi	125.00	160.00	132.00	154.00	130.00	105.00
Nilai Terendah	85.00	132.00	90.00	125.00	90.00	135.00
Persentase Peningkatan	<b>32,68%</b>		<b>31,20%</b>		<b>8,99%</b>	

Hasil tabel di atas menunjukkan adanya peningkatan 32,68% pelatihan *back lateral pulldowns* dan peningkatan pelatihan *seated rows* 31,20% terhadap kekuatan otot punggung.

## Syarat Uji Hipotesis

### 1. Uji Normalitas

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>	Kelompok I <i>Back Lateral Pulldowns</i>		Kelompok II <i>Seated Rows</i>		Kelompok III Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	10	10	10	10	10	10
<i>Otot Lengan Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,819	0,493	0,556	0,988	0,958	0,984
<i>Otot Punggung Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,854	0,576	0,745	0,787	0,799	0,888

Besarnya nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* data *pretest* dan *posttest* kelompok I, II dan III secara keseluruhan lebih besar dari 0,05. Sesuai kriteria pengujian dapat dikatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* kekuatan otot lengan dan punggung kelompok pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* berdistribusi normal.

### 2. Uji Homogenitas

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			Keterangan
<i>Dependent Variable : Kekuatan Otot Lengan dan Lengan</i>			
Kelompok	<i>Sig. (Otot Lengan)</i>	<i>Sig. (Otot punggung)</i>	
Pelatihan <i>Back Lateral Pulldowns</i>	0.445	0.316	Homogen
Pelatihan <i>Seated Rows</i>			
Kontrol			

Dari tabel hasil perhitungan uji homogenitas di atas, dapat diketahui bahwa: nilai *Sig.* ( $P = 0.445$ ) pada otot lengan dan *Sig.* ( $P = 0.316$ ) pada otot punggung, karena nilai *Sig.* ( $P =$  lebih besar  $0,05$ ) sesuai dengan kriteria maka dapat dikatakan sebaran data dari kelompok pelatihan *back lateral pulldowns, seated rows* dan kontrol mempunyai varian yang sama (homogen). Oleh karena itu untuk keperluan analisis uji beda rata-rata antar kelompok diambil dari nilai *Equal Variances Assumed* (untuk data yang homogen).

### Pengujian Hipotesis

#### 1. Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan (Uji *Paired Sample t-Test*)

Untuk hipotesis yang telah diajukan, maka uji analisis yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah uji beda rerata (uji beda *mean*) dengan menggunakan analisis *uji-t paired t-test*. Nilai yang digunakan dalam perhitungan *uji-t paired t-test* adalah nilai *pretest* dan *posttest* dari masing-masing kelompok (kelompok I, kelompok II, dan kelompok III), dengan penyajian datanya (seperti pada lampiran) maka hasil perhitungan *uji-t paired t-test*.

Tabel Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan Otot Lengan		<i>Paired Differences</i>		<i>T</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i> ( <i>2-tailed</i> )
		<i>Mean</i>	<i>Mean Difference</i>			
Kelompok I	<i>pretest</i>	30.0000	8.80	16.500	9	.000
	<i>posttest</i>	38.8000				
Kelompok II	<i>pretest</i>	29.3000	9.40	7.995	9	.000
	<i>posttest</i>	38.7000				
Kelompok III	<i>pretest</i>	28.7000	2.90	7.127	9	.000
	<i>posttest</i>	31.6000				

Nilai  $t_{tabel} = 1,833$

Dengan mengkonsultasikan nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai  $t_{hitung} 16,500 >$  nilai  $t_{tabel} 1,833$ . Dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil kekuatan otot lengan sebelum dan sesudah diberikan pelatihan *back lateral pulldowns*

Tabel Kekuatan Otot Punggung

Kekuatan Otot Punggung		Paired Differences		T	Df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Mean Difference			
Kelompok I	pretest	107.7000	35.20	8.783	9	.000
	posttest	142.9000				
Kelompok II	pretest	108.3000	33,80	8.434	9	.000
	posttest	142.1000				
Kelompok III	pretest	120.0000	9,90	5.749	9	.000
	posttest	110.1000				

Nilai  $t_{tabel} = 1,833$

Dengan mengkonsultasikan nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  terima karena nilai  $t_{hitung} 8,434 >$  nilai  $t_{tabel} 1,833$ . Dengan kata lain terdapat perbedaan signifikan antara hasil kekuatan otot punggung sebelum dan sesudah diberikan pelatihan *seated rows*. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemberian latihan berpasangan berpengaruh signifikan terhadap hasil kekuatan otot punggung.

## 2. Uji Beda Antar Kelompok (Anova Satu Jalur)

Pengujian beda rerata antar kelompok secara serempak dilakukan dengan menggunakan *Analisis varian (Anova)*. Menurut Maksam (2012: 182) *One Way Anova* adalah teknik statistik parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara tiga atau lebih kelompok data. Adapun langkah-langkah dalam perumusan uji hipotesis sebagai berikut:

Tabel Hasil Perhitungan Anova (Kekuatan Otot Lengan).

ANOVA					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	258.067	2	129.033	21.127	.000
Within Groups	164.900	27	6.107		
Total	422.967	29			

Nilai  $F_{tabel} = 3,35$

Dengan mengkonsultasikan nilai  $F_{hitung}$  dan nilai  $F_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan terima  $H_a$  karena nilai  $F_{hitung} 21,127 >$  nilai  $F_{tabel} 3,35$ . Dengan kata lain bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pelatihan kelompok *back lateral pulldowns*, *seated rows*, dan kontrol terhadap kekuatan otot lengan pada mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja. Hal ini dapat dikatakan bahwa ketiga kelompok pelatihan tersebut mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kekuatan otot lengan pada mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja.

Tabel Hasil Perhitungan Anova (Kekuatan Otot Punggung)

ANOVA					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	4044.200	2	2022.100	17.288	.000
<i>Within Groups</i>	3158.100	27	116.967		
<i>Total</i>	7202.300	29			

Nilai  $F_{tabel} = 3,35$

Dengan mengkonsultasikan nilai  $F_{hitung}$  dan nilai  $F_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan terima  $H_a$  karena nilai  $F_{hitung} 17,288 >$  nilai  $F_{tabel} 3,35$ . Dengan kata lain bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pelatihan kelompok *back lateral pulldowns*, *seated rows*, dan kontrol terhadap kekuatan otot punggung pada mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja. Hal ini dapat dikatakan bahwa ketiga kelompok pelatihan tersebut mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kekuatan otot punggung pada mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja.

Untuk mengetahui kelompok apa saja yang berbeda dari ketiga kelompok tersebut, maka dilakukan perhitungan *post hoc*, adapun hasil dari perhitungan *post hoc test (output SPSS 17.0 for Windows)* didapatkan sebagai berikut:

Tabel Hasil Uji Beda Rata-Rata Antar Kelompok (*Post Hoc Test*)  
*Multiple Comparisons Dependent Variable: Kekuatan otot lengan*

**Multiple Comparisons**

gainscore

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
back lateral pulldowns	seated rows	-.60000	1.10521	.592	-2.8677	1.6677
	kontrol	5.90000*	1.10521	.000	3.6323	8.1677
seated rows	back lateral pulldowns	.60000	1.10521	.592	-1.6677	2.8677
	kontrol	6.50000*	1.10521	.000	4.2323	8.7677
kontrol	back lateral pulldowns	-5.90000*	1.10521	.000	-8.1677	-3.6323
	seated rows	-6.50000*	1.10521	.000	-8.7677	-4.2323

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Dari hasil perhitungan LSD pada tabel di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- 1) Hasil pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 0,60.
- 2) Hasil pelatihan *back lateral pulldowns* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 5,90.
- 3) Hasil pelatihan *seated rows* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 6,50.

Tabel Hasil Uji Beda Rata-Rata Antar Kelompok (*Post Hoc Test*)  
*Multiple Comparisons Dependent Variable: Kekuatan Otot Punggung*

**Multiple Comparisons**

gainscore

LSD

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
back lateral pulldowns	seated rows	1.40000	4.83667	.774	-8.5240	11.3240
	kontrol	25.30000*	4.83667	.000	15.3760	35.2240
seated rows	back lateral pulldowns	-1.40000	4.83667	.774	-11.3240	8.5240
	kontrol	23.90000*	4.83667	.000	13.9760	33.8240
kontrol	back lateral pulldowns	-25.30000*	4.83667	.000	-35.2240	-15.3760
	seated rows	-23.90000*	4.83667	.000	-33.8240	-13.9760

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Dari hasil perhitungan LSD pada tabel 4.12 di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- 1) Hasil pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 1,40.
- 2) Hasil pelatihan *back lateral pulldowns* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 25,30.
- 3) Hasil pelatihan *seated rows* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 23,90.

## **DISKUSI HASIL PENELITIAN**

Dari hasil penelitian yang telah didapatkan, maka disusun suatu pembahasan mengenai hasil-hasil dari analisis penelitian tersebut. Pembahasan di sini membahas penguraian hasil penelitian tentang pemberian latihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* terhadap peningkatan kekuatan otot lengan dan otot punggung pada UKM bolavoli Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Ganesha. Studi penelitian ini menggunakan 30 sampel penelitian yang terbagi dua kelompok pelatihan dan satu kelompok kontrol masing-masing 10 sampel. Hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian perlakuan *weight training* (*back lateral pulldowns* dan *seated rows*) dan kelompok kontrol (konvensional). Menurut Bompa (1999: 209) mengatakan untuk menjalani latihan kekuatan secara umum dengan banyak latihan (9-12) kali dilakukan dengan nyaman tanpa adanya tekanan pada atlet, merupakan hal yang diharapkan. Beban maksimal 50-70%, pengulangan 8-12 dalam dua atau tiga set, dilakukan dengan rata-rata terendah hingga menengah, dengan waktu istirahat 1-2 menit diantara latihan, lebih dari 4-6 minggu akan membantu untuk mencapai tujuan dan mengacu pada adaptasi anatomi yang lebih panjang 9-12 minggu bagi atlet junior dan orang-orang yang tidak memiliki latar belakang latihan kekuatan.

Pelatihan kekuatan merupakan bentuk pelatihan yang cukup banyak dan beraneka ragam, akan tetapi dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan dua bentuk latihan dari ke dua penelitian di atas yaitu latihan *back lateral pulldowns* dan latihan *seated rows* dengan menggunakan *mesin multiple*. Alasan peneliti memilih kedua bentuk latihan tersebut didasarkan karena latihan tersebut lebih mendominasi pembentukan kekuatan. Latihan beban atau *weight training* adalah latihan-latihan secara sistematis dimana beban hanya dipakai sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan tertentu, seperti memperbaiki kondisi fisik, kesehatan, kekuatan, prestasi dalam cabang olahraga, dan sebagainya. Dipertegas pula oleh Harsono (1988: 185) "*Weight training* adalah salah satu macam latihan tahanan secara isotonis yang paling populer dalam setiap cabang olahraga. Pengorganisasian dan

perencanaan harus dilakukan oleh pelatih yang peranannya sangat luas, tidak hanya sebagai pendidik semata, melainkan tugasnya sangat kompleks, kenapa pelatih harus selalu mempertimbangkan banyak variabel seperti fisiologis, psikologis dan aspek sosial.

Program perlakuan *back lateral pulldowns* setelah diberi perlakuan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu menunjukkan ada peningkatan pada kekuatan otot lengan dilihat dari hasil perhitungan uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai  $t_{hitung} 16,500 >$  nilai  $t_{tabel} 1,833$ , ini menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara pelatihan *back lateral pulldowns* terhadap peningkatan kekuatan otot lengan. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemberian pelatihan *back lateral pulldowns* berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot lengan mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja. Sedangkan peningkatan kekuatan otot lengan sebesar 29,33%. Dengan demikian, hasil analisis di atas lebih menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian yang pertama.

Program perlakuan *back lateral pulldowns* setelah diberi perlakuan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu menunjukkan ada peningkatan pada kekuatan otot punggung dilihat dari hasil perhitungan uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai  $t_{hitung} 8,783 >$  nilai  $t_{tabel} 1,833$ , ini menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara pelatihan *back lateral pulldowns* terhadap peningkatan kekuatan otot punggung. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemberian pelatihan *back lateral pulldowns* berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot punggung mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja. Sedangkan peningkatan kekuatan otot lengan sebesar 32,68%. Dengan demikian, hasil analisis di atas lebih menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian yang kedua.

Program perlakuan *seated rows* setelah diberi perlakuan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu menunjukkan ada peningkatan

pada kekuatan otot lengan dilihat dari hasil perhitungan uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai  $t_{hitung} 7,995 >$  nilai  $t_{tabel} 1,833$ , ini menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara pelatihan *seated row* terhadap peningkatan kekuatan otot lengan. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemberian pelatihan *seated rows* berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot lengan mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja. Sedangkan peningkatan kekuatan otot lengan sebesar 32,08%. Dengan demikian, hasil analisis di atas lebih menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian yang ketiga.

Program perlakuan *seated rows* setelah diberi perlakuan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu menunjukkan ada peningkatan pada kekuatan otot punggung dilihat dari hasil perhitungan uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena nilai  $t_{hitung} 8,434 >$  nilai  $t_{tabel} 1,833$ , ini menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara pelatihan *seated row* terhadap peningkatan kekuatan otot punggung. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemberian pelatihan *seated rows* berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot punggung mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja. Sedangkan peningkatan kekuatan otot lengan sebesar 31,20%. Dengan demikian, hasil analisis di atas lebih menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian yang keempat.

Hasil LSD menegaskan tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot lengan. Terbukti dengan hasil uji anova analisa *post hoc* menyatakan nilai *Sig.* 0.592 > nilai  $\alpha = 0.05$  dan *mean different back lateral pulldowns* dan *seated rows* berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 0,60 lebih besar *seated rows*, *back lateral pulldowns* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 5,90 lebih besar *back lateral pulldowns*, *seated rows* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar

6,50 lebih besar *seated rows*. hasil analisis di atas lebih menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian yang kelima.

Hasil LSD menegaskan tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot lengan. Terbukti dengan hasil uji anova analisa *post hoc* menyatakan nilai *Sig.* 0.774 > nilai  $\alpha = 0.05$  dan *mean different back lateral pulldowns dan seated rows* berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 1,40 lebih besar *back lateral pulldowns*, *back lateral pulldowns* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 25,30 lebih besar *back lateral pulldowns*, *seated rows* dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan, dengan nilai perbedaan sebesar 23,90 lebih besar *seated rows*. hasil analisis di atas lebih menjawab pertanyaan penelitian dan hipotesis penelitian yang keenam.

Temuan utama dalam penelitian ini adalah pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* ternyata pelatihan *back lateral pulldowns* mempunyai pengaruh yang lebih baik terhadap hasil kekuatan otot punggung dan *seated rows* mempunyai pengaruh yang lebih baik terhadap hasil kekuatan otot lengan pada UKM Bolavoli Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Ganesha.

Hasil penelitian ini juga memperkuat penelitian terdahulu yang dilakukan Kremer (1997: 131) bahwa ada peningkatan yang signifikan terhadap kekuatan, *power*, daya tahan otot dan *lean body mass* dengan latihan beban sistem *multiple-set*. Dilihat dari metodologi pelatihan fisik, hasil penelitian ini dapat mempertegas teori latihan Feigebaum, Zalchowsky, Westcott, Michell, & Fehlandt (1993) menyatakan bahwa pelatihan beban selama 8 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali perminggu bisa meningkatkan otot sampai 74%. Hasil penelitian ini juga mempertegas penemuan Dreger (dalam Suharjana, 2009: 155) bahwa latihan beban akan tampak pengaruhnya setelah latihan 8 minggu latihan dengan frekuensi 3 kali setiap minggunya. Hasil maksimal yang diperoleh dari latihan beban sangat dipengaruhi oleh prinsip progresif, beban lebih, kekhususan, variasi, dan periodisasi (Kraemer, dkk.2005).Latihan dengan intensitas tinggi dapat perbaikan kekuatan dalam

kualitas hidup (Perondi, dkk., 2012: 387-392).Juga di pertegas oleh Fox, Bowers & Foss (1988: 296) menyatakan bahwa frekuensi latihan yang baik untuk *anaerobic training* 3 kali perminggu.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

1. Pemberian pelatihan *back lateral pulldowns* berpengaruh signifikan terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja.
2. Pemberian pelatihan *seated rows* berpengaruh signifikan terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara pengaruh pelatihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* terhadap kekuatan otot lengan dan otot punggung mahasiswa UKM bolavoli FOK Undiksha Singaraja.

### **Saran**

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai latihan kekuatan khususnya latihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* dengan menambah peningkatan kekuatan otot lengan dan otot punggung dan dengan kondisi sampel yang berbeda.
2. Bagi para pelatih, agar dalam menyusun program latihan harus memperhatikan karakteristik kemampuan setiap atlet sehingga atlet mampu melaksanakan program latihan tersebut, sehingga proses latihan berjalan lancar dan mendapatkan hasil yang maksimal.
3. Metode latihan *back lateral pulldowns* dan *seated rows* dapat direkomendasikan dan diterapkan pada program latihan untuk meningkatkan kekuatan otot lengan dan otot punggung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aagaard P., Simonsen EB., Andersen J.L., Magnusson P., & Dyhre-poulsen P. 2002. Increased rate of force development and neural drive of human sketel muscle following resistance training. *Journal Appl Physiol*. Vol. 83.pp1318-1326.
- Aboodarda. S.J., George., Abdul Halim Mokhtar., &Martin Thompson. 2011. *Muscle strength and damage following two modes of variable resistance training*.*Journal of Sports Science and Medicine*. 635-642.
- Ambarukmi,D.H.,Pasurney.P.,Sidik.D.Z.,Irianto,D.P.,Dewanti.,Sunyoto.,Sulistya nto.D.,dan Harahap.2007. *Pelatihan Pelatih Fisik Level 1*. Jakarta :Asdep Pengembangan Tenaga dan Pembinaan Keolahragaan Deputi Bidang Peningkatan Prestasi dan IPTEK Olahraga Kementerian Pemuda dan Olahraga.
- Anderzen, A. 2010. *Pengaruh Pelatihan Pulldowns dan Seated Rows Terhadap Kekuatan Otot Punggung*. Tesis. Surabaya: PPS Universitas Negeri Surabaya.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Renika Cipta.
- Aryana, G. 2012. *Pengaruh Pelatihan Push-Up Terhadap Peningkatan Kekuatan Menarik Dan Mendorong Otot Lengan*. Universitas Pendidikan Ganesha: Singaraja-Bali.
- Baechle, T. R. 1997. *Latihan Beban*. Jakarta: PT Raja Grapindo Persada.
- Bird, S.P., Tarpenning, K.M., & Marino, F.E. 2005. *Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitnes a Review of the Acute Programme Variable*. *Sport Medicine*. 35 (10): 841-845.
- Bompa, T. O. 1990. "Theory and Methodology of Training The Key to Athletic Performance". In Sarwono (Ed). *Teori dan Metodologi Latihan*. Surabaya: Prodi Ilmu Kesehatan Olahraga Program Pascasarjana Universitas Airlaga.
- ..... 1999. *Periodization Theory and Methodology of Training*. Illions: Kendal Hunt Pubhlishing Company.
- ..... 2009. *Theory and Methology of training* (Fifth edition). United State of America: Human Kinetic.

- Calhoon, G., & Fry, A.C. 1999. Injury Rates and Profiles of Elite Competitive Weightlifters. *Journal of Athletic Training*. Vol.34 (3), pp. 232-238.
- Feigembaum,A., Zalchkowsky, L., Westcctt, W., Michell, L., & Fehlandt, A. 1993. The Effects of a Twice Per Week Stength Training Program on Clidren. *Pediatr. Exer. Sci*. Vol.5, pp. 339-346.
- Fox, EL, Bowers R.W., & Foss, ML. 1988. *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. USA: W.B. Saunders Company.
- Grosser., Starischka., & Zimermann. 2001, *Latihan Fisik Olahraga*.Koni : Pusat Pendidikan & Penataran Bidang Penelitian & Pengembangan Koni Pusat.
- Hadi, S. 2004. *Metodologi Research*. Yogyakarta : Andi
- Harsono. 1988. *Coaching dan Aspek-Aspek Psikologis Dalam Coaching*. Jakarta : Ditjen Pendidikan Tinggi PPLTK.
- Hartono, Soetanto. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Imanudin, I. 2008. *Ilmu Kepelatihan Olahraga*.Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Iska, N. 2011. Hubungan *Exsplosif Power* Otot Lengan Dan Bahu Dengan *Accuracy Smash* Tim Voli Putri Pendidikan Olahraga. Universitas Riau.
- Kavanaugh, A. 2007. The Role of Progressive Overload in Sports Conditioning. Conditioning Fundamentals. *NSCA's Performance Training Journal*. Vol. 6 No.1.
- Kemenegpora RI. 2005. *Panduan Penetapan Parameter Tes Pada Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pelajar dan Sekolah Khusus Olahragawan*. Jakarta: Kemenegpora.
- Kreamer W.J., Ratamess N., Fry AC., McBride T.T., Koziris L.P., Bauer J.A., Lynch J.M., & Fleck S.J., 2000. Influence of Resistence Training Volume and Periodization on Physiological and Performance Adaptation in Collegiate Women Tennis Players. *Journal of Sport Med*. Vol.28, pp. 626-641.

- Kusmawan, S. 2012. *Pengaruh Pelatihan Reverse Pushdown Dan Triceps Extention Terhadap Kekuatan Otot Lengan*. Tesis. Surabaya: PPS Universitas Negeri Surabaya.
- Lukman, OT. 2003. *Biomekanika Penerapan Hukum-Hukum dan Prinsip-Prinsip Mekanika*. Surabaya: Unesa University Press.
- Maksum, Ali. 2012. *Metodologi Penelitian dalam Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Nala, N. 1998. *Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Nossek, J. 1982. "General Theory of Training". In Furqon (Ed). *Teori Umum Latihan*. Surakarta.
- Nurseha. 2013. Hubungan Kekuatan Otot Lengan Bahu Dengan Hasil Tolak Peluru Gaya Orthodox Pada Mahasiswa Putra 4a Kepeleatihan. Universitas Riau Pekanbaru.
- Ozkaya, G.Y., dkk. 2005. *Effect Of Strength And Endurance Training On Cognition In Older People*. *Journal of Sports Science and Medicine*, 300-313.
- Perondi. M. B., Gualano. B., Guilherme Gianini Artioli. Vitor de Salles Painelli. Vicente Odone Filho. Gabrieli Netto. Mavi Muratt. Hamilton Roschel. & Pint. A.L. 2012. *Effects of a combined aerobic and strength training program in youth patients with acute lymphoblastic leukemia*. *Journal of Sports Science and Medicine*. 387-392.
- Riadi, M. 2009. *Meraih Kebugaran Jasmani Melalui Latihan Beban*. Mataram: IKIP Mataram.
- Roger Eston & Harrison James Llewelyn Evans. 2009. *The validity of submaximal ratings of perceived exertion to predict one repetition maximum*. *Journal of Sports Science and Medicine*, 567-573.
- Sajoto, M. 1988. *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Jakarta: Dahara prize.
- ..... 1995. *Peningkatan dan Pembinaan Kondisi Fisik Olahraga*. Semarang: Dahara Prize.

Satyawan, M. 2010. *Pengaruh Pelatihan Leg Press dan Pelatihan Leg Extension Terhadap Keberhasilan servis Atas dalam Permainan Sepak Takraw*. Tesis. Surabaya: PPS Universitas Negeri Surabaya.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Sukadiyanto. 2005. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Universitas Negeri Yogyakarta

..... 2011. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung:  
CV. Lubuk Agung.

Unesa. 2011. *Buku Pedoman Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. Surabaya : PPS Universitas Negeri Surabaya.

Yavuz, S.C., & Kaya, B. 2009. *Effect of Vibration Training on Body Composition and Flexibility in Healthy and Sedentary Women*. Akdeniz University School of Physical Education and Sports/Department of coaching Education, Sport Sciences Research & Application Center, Antalya. Turkey. *Journal of Sport Science and Medicine*, Suppl. 11, 1-198.

