

## PENGARUH LATIHAN *DROP JUMP* DAN *HALF SQUAT JUMP* TERHADAP PENINGKATAN *POWER* TUNGKAI

**Alisha Firma Dhita**

Mahasiswa S-1 Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Olahraga  
Universitas Negeri Surabaya, alishadhita@mhs.unesa.ac.id

**Mochammad Purnomo, S.Pd., M.Kes**

Dosen S-1 Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Olahraga  
Universitas Negeri Surabaya

### Abstrak

*Plyometric* merupakan jenis latihan yang menggunakan *stretch shortening cycle* dari *musculotendonius* yang menggunakan otot *eccentric* dilanjutkan dengan *concentric*. *Plyometric* sering disebut dengan *stretch shortening drills*, *stretch strengthening drills* atau *reactive neuromuscular*, dalam latihan *plyometric* membutuhkan latihan *strength* dan *power* dengan kecepatan dalam latihan. Dalam penelitian ini model latihan *plyometric* yang digunakan yaitu *drop jump* dan *half squat jump*.

Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu mengetahui berapa persentase pengaruh latihan *drop jump* terhadap peningkatan *power* tungkai, berapa persentase pengaruh latihan *half squat jump* terhadap peningkatan *power* tungkai, dan mengetahui latihan manakah yang lebih baik antara latihan *drop jump* dan *half squat jump* terhadap *power* tungkai.

Metode penelitian ini adalah penelitian kategori kuantitatif dengan metode eksperimen semu, dikarenakan ada hubungan sebab akibat antara 2 variabel namun tidak menggunakan kelompok kontrol. Pendekatan penelitian ini menggunakan desain *two group pretest-posttest design*. Sampel yang digunakan adalah 30 siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya yang terbagi menjadi 2 kelompok dengan menggunakan teknik *ordinal pairing* berdasarkan hasil *pretest*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes *vertical jump* dengan alat *Jump MD* untuk mengetahui *power* tungkai dari masing-masing sampel. Penelitian dilakukan selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali latihan dalam seminggu.

Hasil penelitian *drop jump* berdasarkan hasil *paired sample test sig. (2-tailed)*  $0,000 < 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan hasil latihan *drop jump* terhadap *power* tungkai, sedangkan hasil persentase peningkatan *power* tungkai latihan *drop jump* sebesar 27,75%. Hasil penelitian *half squat jump* berdasarkan *paired sample test sig. (2-tailed)*  $0,000 < 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan hasil latihan *half squat jump* terhadap *power* tungkai, sedangkan hasil persentase peningkatan *power* tungkai latihan *half squat jump* sebesar 9,93%. Terdapat perbedaan antara *drop jump* dan *half squat jump* berdasarkan hasil uji *t independent sampel* didapatkan hasil *sig (2-tailed)*  $0,047 < 0,05$ . Kesimpulan latihan yang lebih baik antara *drop jump* dan *half squat jump* adalah latihan *drop jump*.

Kata kunci : pengaruh , latihan *drop jump*, latihan *half squat jump*, *power* tungkai

### Abstract

Plyometric exercise use stretch shortening cycle from musculotendonius with eccentric muscle will be continued concentric muscle. Plyometric often called stretch shortening drills, stretch strengthening drills or reactive neuromuscular, plyometric training need strength training and power with speed for plyometric training. In this research use two models plyometric exercise is drop jump and half squat jump.

The aim of this research to show how many percentage effect training of drop jump to increase leg power, how many percentage effect training of half squat jump to increase leg power and to show which one better training between drop jump and half squat jump to increase leg power.

Research method is kuantitative experiment with quasi experiment, because relationship cause end effect between two variables but not use control group. Design research is two group pretest –posttest design. Sample of research 30 male student class X of Senior High school 7 Surabaya and divided 2 group by ordinal pairing based on results pretest. Data collection use vertical jump test with Jump MD to show legs power. Research training programe 6 weeks, at 3 sessions per weeks.

Results drop jump training based on paired sample test sig (2-tailed)  $0,000 < 0,05$  show significant effect of drop jump training to increase leg power, while percentage drop jump increase leg power 27,75%. Results half squat jump training based on paired sample test sig (2-tailed)  $0,000 < 0,05$  show significant effect of half squat jump, while percentage increase leg power 9,93%. Between drop jump and half squat jump has different based on independent sample t-test results show sig.(2-tailed)  $0,047 < 0,05$ . Conclusion of research drop jump be better than half squat jump.

Keywords : effect, drop jump training, half squat jump training, leg power

### PENDAHULUAN

Gerak yaitu kemampuan dasar yang manusia miliki sejak lahir hingga akhir hidupnya. Gerak mempunyai peran dalam melakukan aktivitas olahraga, karena aktivitas olahraga merupakan bagian daripada gerak. Seseorang saat melakukan aktivitas gerak olahraga pasti juga melakukan gerakan. Apabila seseorang dapat melakukan aktivitas olahraga sehari-harinya, secara tidak langsung kemampuan gerak yang dimilikinya juga ikut meningkat, seiring dengan meningkatnya kemampuan gerak seseorang, keterampilan dalam melakukan tugas gerakpun juga dapat meningkat. Maksudnya adalah seseorang dapat memiliki keterampilan yang baik dalam gerak dasar berolahraga ketika sering melakukan aktivitas olahraga, karena dengan melakukan aktivitas berolahraga yang rutin, seseorang mempunyai

banyak pengalaman gerak yang cukup. Kemampuan gerak dasar pada tiap orang berbeda-beda bergantung pada pengalaman gerak yang sering dilakukan. Oleh sebab itu, peran pendidik atau pelatih olahraga sangat penting untuk menambah intensitas gerak siswa selama mereka belajar di sekolah (Maksum, 2009).

Kemampuan gerak dan fisik seseorang dapat meningkat dengan melakukan latihan. Berbagai macam manfaat didapatkan dari melakukan olahraga ataupun latihan secara rutin. Latihan dapat terlaksana sesuai tujuan apabila terdapat program yang mencakup prinsip-prinsip latihan serta program latihan yang benar. Metode latihan yang beragam selain memiliki efek positif terhadap peningkatan kinerja fisik seseorang, pada kenyataanya memberikan efek yang kurang baik bagi olahragawan yang melakukan latihan tanpa

prosedur yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa seorang yang melakukan aktivitas olahraga harus selektif memilih metode latihan yang akan dilaksanakan. Dalam latihan terdapat berbagai macam komponen fisik yang menunjang kualitas latihan, seperti *power*. Menurut Asdep pptk (2007 :92) *Power* merupakan gabungan kekuatan dan kecepatan, *power* diartikan sebagai jumlah *force* yang maksimal dihasilkan sebuah otot atau kelompok otot dalam waktu sesingkat mungkin.

Metode latihan pada era saat ini yang diterapkan oleh sebagian besar pusat kebugaran dan olahragawan untuk meningkatkan kebugaran salah satunya dengan bentuk latihan *plyometric*, latihan ini yang cukup populer untuk meningkatkan daya ledak otot (*explosive power*) adalah *plyometric*. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Radcliffe dan Farentinos (2002:1) Latihan *plyometric* merupakan salah satu metode latihan yang sangat baik untuk mengembangkan daya ledak. Ditambahkan oleh Singh,dkk (2015:1) Faktor terpenting *Explosive lower body power* seorang atlet dengan meningkatkan tinggi *vertical jump* secara maksimum, *vertical jump* dengan *plyometrics* dapat meningkat dengan menggunakan latihan *strength-training* program dan tes *vertical jump* digunakan untuk mengukur daya ledak otot tungkai.

Latihan *plyometric* untuk meningkatkan *power* otot tungkai memiliki banyak variasi latihan akan tetapi peneliti menggunakan dua macam bentuk latihan yaitu *drop jump* dan *half squat jump*. Alasan peneliti memilih kedua bentuk latihan tersebut karena latihan tersebut mampu meningkatkan *power* otot tungkai secara efektif dan efisien. Latihan *drop jump* dan *half squat jump* merupakan latihan *plyometric* pada *lower body*. *Lower*

*body* merupakan bagian tubuh bawah, otot tungkai merupakan bagian dari *lower body*.

SMAN 17 Surabaya merupakan sekolah menengah atas negeri di Kota Surabaya yang memiliki berbagai macam kegiatan ekstrakurikuler olahraga seperti pada cabang olahraga voli, basket, futsal dan bola voli. Saat ini ekstrakurikuler tidak hanya untuk mengisi waktu luang namun juga ada tujuan untuk meraih prestasi pada bidang olahraga. Untuk mencapai prestasi tentunya para siswa haruslah rajin untuk berlatih. Berbagai cabang olahraga pada ekstrakurikuler tersebut memerlukan *power* otot tungkai yang baik untuk menunjang kualitas dari latihan.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut peneliti ingin memberi alternatif latihan untuk meningkatkan kondisi fisik secara khusus meningkatkan *power* otot tungkai pada siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya sehingga peneliti melaksanakan penelitian dengan judul "PENGARUH LATIHAN *DROP JUMP* DAN *HALF SQUAT JUMP* TERHADAP PENINGKATAN *POWER TUNGKAI*" di dalam penelitian ini dapat diketahui bukti ilmiah seberapa besar pengaruh latihan *drop jump* dan *half squat jump* terhadap peningkatan *power* tungkai.

## KAJIAN PUSTAKA

### A. Pengertian Latihan

Latihan yang berasal dari kata *training* adalah penerapan dari suatu perencanaan untuk meningkatkan kemampuan berolahraga. Dalam latihan tersebut mengandung materi mengenai teori, praktek metode serta program latihan untuk mencapai tujuan atau sasaran yang ingin dicapai dan mencapai performa yang tinggi. Istilah latihan juga dikemukakan oleh Giri Wiarto (2013:153) bahwa latihan dalam bahasa Inggris dapat



mengandung beberapa makna seperti *practice, exercise* dan *training*. Dalam istilah bahasa Indonesia memiliki arti yang sama yaitu latihan. Namun dalam bahasa Inggris setiap kata tersebut memiliki arti yang berbeda-beda. Dari beberapa istilah tersebut setelah diaplikasikan di lapangan memang nampak sama yaitu aktivitas fisik. Ditambahkan oleh Herman Subarjah (2010:138) menjelaskan bahwa pengertian latihan merupakan serangkaian peristiwa yang mempengaruhi atlet agar lebih mudah mencapai tujuan, dan merupakan kegiatan yang tertata secara sistematis yang dirancang dan dikembangkan untuk mencapai tujuan belajar. Kemampuan seorang pelatih untuk mengarahkan optimalisasi kinerja dicapai melalui pengembangan rencana sistematis latihan yang memanfaatkan pengetahuan yang luas yang dikumpulkan dari berbagai disiplin ilmu. Proses sasaran latihan pengembangan atribut tertentu berkolerasi dengan pelaksanaan berbagai tugas. Atribut khusus tersebut meliputi : multilateral pembangunan fisik ,olahraga spesifik, pembangunan fisik, keterampilan teknis, taktis kemampuan, karakteristik psikologis, pemeliharaan kesehatan, cedera dan pengetahuan teoritis (Bompa, 2009 :3).

## B. Latihan *Plyometric*

Latihan *plyometric* meningkatkan kemampuan otot, hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Micheal,dkk (2012 : 255) yang berbunyi, “Latihan *plyometric* merupakan latihan untuk meningkatkan rangsangan, sensitivitas dan reaktivitas dari sistem *neuromuscular* serta meningkatkan produksi *power*. Latihan *plyometric* mengembangkan kemampuan kekuatan, kekuatan otot inti serta stabilitas keseimbangan. Ditambahkan oleh Namrata (2014 : 33-34) *Plyometric*

merupakan metode latihan yang dipilih untuk meningkatkan kemampuan *vertical jump*, kecepatan serta kekuatan otot kaki (*hamstring* dan *quadriceps*).

*Plyometric* merupakan jenis latihan yang menggunakan *stretch shortening cycle* dari *musculotendinous* yang menggunakan otot *eccentric* dilanjutkan dengan *concentric*. *Plyometric* sering disebut dengan *stretch shortening drills*, *stretch strengthening drills* atau *reactive neuromuscular*, dalam latihan *plyometric* membutuhkan latihan *strength* dan *power* dengan kecepatan dalam latihan. Ditambahkan oleh Asdep pptk (2007: 92-93) Latihan *plyometric* didasari oleh prinsip latihan berikut: makin besar beban sebuah/sekelompok otot atau makin besar fase meregang sebelum kontraksi otot itu terjadi, maka kontraksi yang terjadi akan lebih berkekuatan. Kontraksi otot harus segera setelah otot diregang agar dapat memanfaatkan keuntungannya.

## C. *Drop Jump*

Latihan *plyometric* merupakan latihan yang membutuhkan *power*. Latihan *plyometric* merupakan latihan yang menggunakan *stretch shortening cycle*, yang menggunakan *explosive* otot *concentric* dari otot *eccentric*. Hal ini sesuai yang dikemukakan Buck Blackwood (2005: 57-58)

Latihan *plyometric* merupakan latihan yang menggunakan *stretch shortening cycle*. Dalam *cycle*, terdapat *explosive* otot *concentric* fenomena tersebut menunjukkan otot memproduksi tenaga yang besar untuk menghasilkan *power*. Salah satu latihan *plyometric* tersebut adalah *drop jump*. Intensitas *drop jump* dengan rumus  $E = MV^2/2$  yang mana  $M = \text{massa}$   $V = \text{velocity}$  dalam *drop jump* terdapat manipulasi dengan kombinasi kecepatan (jarak *drop jump*) dan massa.

*Drop jump* merupakan model latihan *plyometric* dengan cara seseorang/atlet berdiri diatas *box* kemudian turun dari *box* menggunakan

kedua kaki kemudian melakukan *jumping* ke atas. *Drop jump* merupakan latihan *plyometric lower body*.

#### D. *Half Squat Jump*

*Half squat jump* merupakan latihan *plyometric* dengan posisi setengah *squat* kemudian melakukan *jump*. Menurut Micheal,dkk (2012:262) *Half Squat Jump* termasuk dalam kategori latihan *plyometric strength exercise*. Latihan ini digunakan untuk meningkatkan *dynamic joint stabilization*, *eccentric strength*, *rate of force production* dan *neuromuscular*. *Half squat jump* termasuk dalam kategori latihan *plyometric lower body*.

### METODE

#### A. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kategori kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*), dikarenakan ada hubungan sebab dan akibat antar variabel namun tidak menggunakan kelompok kontrol. Menurut Sugiyono (2012:107) bahwa metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dengan kondisi yang terkendali. Dasar penggunaan metode ini adalah kegiatan percobaan yang diawali dengan memberikan perlakuan kepada subyek yang diakhiri dengan suatu bentuk tes guna mengetahui pengaruh perlakuan. Adapun sebagai prinsip dasar penelitian eksperimen yang perlu diperhatikan yaitu : (1) penempatan subjek secara acak, (2) adanya perlakuan (3) adanya mekanisme *control*, dan adanya ukuran keberhasilan. Apabila penelitian memenuhi empat ketentuan di atas maka dapat dikatakan penelitian eksperimen murni (*true experiment*), sebaliknya jika salah satu hal tidak terpenuhi maka disebut penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) (Maksum, 2012: 67).

#### B. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa putra SMAN 17 Surabaya tahun ajaran 2018-2019 kelas X. Adapun jumlah populasi dalam penelitian ini memiliki rentang umur 15 – 16 tahun. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling* (Maksum,2012) dalam penelitian ini siswa yang menjadi sampel adalah sejumlah 30 siswa, yang terbagi ke dalam 2 kelompok, sehingga masing-masing kelompok berjumlah 15 siswa. Dalam pengelompokannya peneliti menggunakan teknik *ordinal pairing*, dimana teknik *Ordinal pairing* merupakan salah satu cara pengelompokan sampel dengan menggunakan sistem perankingan, kemudian penempatan sampel pada masing-masing kelompok mengikuti pola “huruf S”. tujuan penggunaan *ordinal pairing* adalah untuk menyamaratakan kemampuan subjek di masing-masing kelompok. Berdasarkan teknik *ordinal pairing*, maka sampel penelitian akan dikelompokkan sebagai berikut :

Kelompok A : 1 4 5 8 9 12 13 16 17 20 21 24 25 28 29

Kelompok B : 2 3 6 7 10 11 14 15 18 19 22 23 26 27 30

#### C. Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan merupakan *eksperimental* menggunakan desain *two group pretest-post-test design*. Pada desain ini subjek penelitian diambil dari populasi secara random, desain terdiri dari dua kelompok, dimana kelompok yang diberi perlakuan adalah salah satu kelompok yang disebut dengan kelompok eksperimen (Sriundy,2015:201). Kelompok terdiri dari 2 kelompok yakni kelompok yang pertama diberi perlakuan latihan *drop jump*, kelompok dua diberi perlakuan latihan *half squat jump*. Rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

Kelompok A O<sub>1</sub> ————— X ————— O<sub>2</sub>

Kelompok B  $O_3$  ———— **X** ————  $O_4$

Gambar 3.1. Desain Penelitian

Sumber : Sriundy (2015: 201)

Keterangan :

$O_1$  : *Pretest* kelompok *drop jump*

$O_3$  : *Pretest* kelompok *half squat jump*

X : Perlakuan kelompok *drop jump*

X : Perlakuan kelompok *half squat jump*

$O_2$  : *Post-test* kelompok *drop jump*

$O_4$  : *Post-test* kelompok *half squat jump*

## D. Tahap Pelaksanaan

### 1. Tahap Pelaksanaan (*treatment*)

Pelaksanaan perlakuan (*treatment*) untuk menentukan repetisi maksimal kelompok *drop jump* dan kelompok *half squat jump* melakukan perlakuan sesuai dengan kelompok. Menurut BOMPA (2015) dilakukan cara sebagai berikut :

Jumlah set : 3 set

Frekuensi : 3 hari dalam seminggu

Rest : 0,5 - 2 menit

Intensitas : 40-60 %, Menurut Bomp (2009: 152) Fase adaptasi otot intensitas latihan 40-65% repetisi maksimal.

Berdasarkan teori tersebut, peneliti menyusun program latihan untuk latihan *Drop Jump* dan *Half Squat Jump* sebagai berikut :

Minggu	Pertemuan	Intensitas	Repetisi	Set	Rest
1	1	40%		3	2 menit
	2	40%		3	2 menit
	3	40%		3	2 menit
2	4	40%		3	2 menit
	5	40%		3	2 menit

$O_4$	6	40%		3	2 menit
3	7	50%		3	2 menit
	8	50%		3	2 menit
	9	50%		3	2 menit
4	10	50%		3	2 menit
	11	50%		3	2 menit
	12	50%		3	2 menit
5	13	60%		3	2 menit
	14	60%		3	2 menit
	15	60%		3	2 menit
6	16	60%		3	2 menit
	17	60%		3	2 menit
	18	60%		3	2 menit

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 minggu, dengan frekuensi 3 kali latihan dalam seminggu (18 kali pertemuan). Program latihan tersebut sesuai dengan Asdep pptk (2007: 97) yang menyatakan bahwa “Pada umumnya latihan kekuatan dilakukan 2 sampai 3 kali seminggu. Ditambahkan oleh Vossen (2000 :250) menyatakan bahwa “*Training program 18 training sessions, at a frequency of 3 sessions per weeks*”.

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan yaitu data loncat tegak siswa diperoleh melalui tes loncat tegak dengan alat *Jump MD* .Pengumpulan data, diuraikan sebagai berikut.

#### 1. *Jump MD*

Alat yang digunakan mengacu petunjuk *Takei Scientific Instruments Co.,Ltd*. Secara garis besar alat dan prosedur yang digunakan adalah sebagai berikut.



- a. Memasang *belt* pada pinggang subjek, memastikan alat telah terpasang dengan erat. Memerintahkan subjek untuk berdiri diatas *rubber plate* dengan tegak. Putar punggung tali yang ada pada alat, serta memastikan agar tali tidak kendur.
- b. Tombol ON/C ditekan agar alat menyala. Perintahkan kepada subjek untuk melakukan *vertical jump*, tombol SET digunakan untuk menyimpan nilai yang pertama, *display* akan menunjukkan nilai "0".
- c. Memerintahkan subjek agar kembali berdiri di atas *rubber plate* dengan tegak. Penggulung tali diputar kembali agar tali menegang. Memerintahkan agar subjek melakukan pengulangan *vertical jump* sekali lagi. Setelah 5 detik, *display* akan menunjukkan nilai *vertical jump* yang terbaik dari 2 kali tes yang dilakukan.
- d. Selanjutnya tekan tombol ON/C untuk mengembalikan *display* "0" untuk mengatur subjek selanjutnya.



Gambar 3.4 *Jump MD*

Sumber : (Takei Instruments Co.,Ltd)

#### E. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah :

#### 1. *Drop Jump*



Gambar 3.2 *Drop jump*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Standar operasional prosedur menurut Chu dan Gregory (2013 : 142) :

1. Sampel berdiri diatas box dengan ketinggian 12 *inchi*. Berdasarkan satuan SI 1 *inchi*=2,54cm. Ketinggian box 12 *inchi*= 30,48cm.
2. Sampel turun dari box dengan menggunakan kedua kaki ke permukaan tanah, kemudian dilanjutkan melakukan *jump* ke atas minimal 15cm diikuti kaki dan kedua lengan lurus keatas.
3. Turun secara perlahan,ulangi gerakan tersebut secara optimal sesuai program latihan yang ditentukan.

#### 2. *Half Squat Jump*



Gambar 3.3 *Half Squat Jump*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pelaksanaan menurut Micheal,dkk (2012 : 262) :

1. Berdiri dengan posisi kaki terbuka selebar bahu menghadap kedepan
2. Melakukan posisi *squat* seperti posisi duduk pada kursi. Ketinggian kursi/*box* 40cm.
3. Lompat keatas minimal 15cm dengan kaki lurus diikuti kedua lengan lurus keatas kepala.
4. Turun secara perlahan, ulangi gerakan tersebut secara optimal sesuai program latihan yang ditentukan.

### 3 . Loncat Tegak (*Vertical Jump*)

Menurut Singh,dkk (2015:1) *Vertical jump* merupakan produk dari *muscular strength* dan *muscular speed*. Tes *Vertical jump* digunakan untuk mengukur daya ledak otot tungkai. Proses yang komplit terdapat dalam *vertical jump* dilihat pada beberapa aspek yang berbeda yang memerlukan komponen yang mendukung diantaranya fleksibilitas komponen sendi, kekuatan tendon, keseimbangan dan kontrol motor, kekuatan otot, fleksibilitas otot serta ketahanan otot. *Quadtriceps femoris* merupakan pendukung utama sebagai penggerak tubuh saat melakukan *vertical jump*. Dalam penelitian ini menggunakan alat *Jump MD* untuk mengukur *vertical jump*.

### F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2010:146). Instrumen penelitian ini meliputi :

- a. *Drop Jump*
- b. *Half Squat Jump*
- c. *Vertical Jump (Jump MD)*

### G. Teknik Analisis Data

Analisis data yang akan digunakan dalam beberapa proses diantaranya sebagai berikut :

- a. *Mean* digunakan untuk penghitungan rata-rata.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{x}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rerata sampel

$n$  = jumlah sampel

$x$  = data yang ada dalam sampel

(Sriundy, 2015:266)

- b. *Standart Deviasi* untuk menentukan simpangan baku dari tabel distribusi frekuensi, rumus :

$$S = \sqrt{S^2} = \frac{-b \pm \sqrt{\sum (x-x)^2}}{n-1}$$

Keterangan :

$S$  = *Standart Deviasi*

$S^2$  = Variasi Sampel

$X$  = Rataan Sampel

$n$  = Banyak Sampel

(Martini, 2015 :16)

- c. Uji Normalitas Data

Untuk menguji normalitas distribusi data digunakan metode *Kolmogorov smirnov* dan *Shapiro-wiks*. Uji normalitas bertujuan untuk memastikan bahwa data yang



diperoleh berdistribusi simetris atau normal. Taraf signifikansi dalam uji *statistic* lebih besar dari 0,05 maka dinyatakan berdistribusi normal.

Keterangan

$M_a$  = Mean dari kelompok A

$M_b$  = Mean dari kelompok B

$x_a$  = Deviasi nilai dari  $M_a$

$x_b$  = Deviasi nilai dari  $M_b$

$n_a$  = Subyek dari kelompok A

(Hadi, 1994:443)

d. Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini uji homogenitas varian menggunakan *lavene's test* dengan taraf signifikansi 5%.. Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa varian setiap kelompok sejenis atau sama, sehingga dapat dilakukan secara adil. Taraf signifikansi apabila nilai *statistic lavene* lebih besar dari 0,05 maka data memiliki varian yang homogen.

g. Uji *Paired Sample Test*

Uji *paired* digunakan untuk uji beda sampel berpasangan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen. Karena ada data *pre test* dan *post test*.

e. Uji hitung persentase *pre-test* dan *post-test*

Ada atau tidaknya peningkatan dari *hasil pre-test* dan *post-test* dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Peningkatan} = \frac{MD}{M_{pre}} 100\%$$

Keterangan :

MD = Rata-rata jumlah perbedaan setiap pasangan skor

$M_{pre}$  = Rata-rata jumlah *pretest*

f. Uji *t independent sampel*

Digunakan untuk uji *parametric* untuk mengetahui perbedaan 2 kelompok sampel yang berbeda.

$$t = \frac{M_a - M_b}{\sqrt{\left( \frac{\sum x^2_a + \sum x^2_b}{n_a + n_b - 2} \right) \left( \frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b} \right)}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 1. Deskripsi hasil data *drop jump* dan *half squat jump*

Dibawah ini merupakan hasil dari *pretest* dan *posttest* kelompok *drop jump* dan *half squat jump* sehingga terdapat hasil sebagai berikut.

**Tabel 1.1 Hasil data *Pre-test* dan *Post-test* kelompok *drop jump* dan kelompok *half squat jump***

Drop Jump				Half Squat Jump			
No	Nama	Pretest (Joule/detik)	Posttest (joule/detik)	No	Nama	Pretest (Joule/detik)	Posttest (Joule/detik)
1	AZA	686,9	907,7	1	RYA	645,0	747,7
2	MIR	625,1	686,3	2	SAL	626,8	669,3
3	YBS	591,0	765,7	3	MFO	576,2	588,0
4	FBA	564,0	638,8	4	YSS	569,9	630,8
5	AFA	558,6	692,6	5	DRN	555,0	593,0
6	KAF	520,4	601,6	6	MHR	508,8	538,6
7	RFL	520,2	580,9	7	FAL	502,4	510,6
8	FRH	506,0	579,6	8	RDR	448,8	568,4
9	NMA	503,6	977,5	9	RNA	479,7	500,0
10	RHT	488,0	588,9	10	MFA	458,0	507,5
11	AMK	485,8	622,1	11	JAO	385,0	398,3
12	STA	449,0	685,5	12	ASI	352,8	455,7
13	BQA	423,2	500,9	13	ARY	323,4	378,0
14	DZI	349,0	457,0	14	WPN	566,1	586,9
15	GAN	333,4	429,3	15	GZR	512,6	556,3

## 2.Data Drop Jump

Berdasarkan tabel 4.2 disajikan data hasil yang diperoleh sebelum dan sesudah perlakuan dari *Drop Jump* pada 15 siswa putra sebagai berikut.

**Tabel 1.2 Perhitungan SPSS Kelompok *Drop Jump***

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation
Pre-test Drop Jump	15	333,40	686,90	506,9467	94,8700
Post- Test Drop Jump	15	429,30	977,50	647,6267	150,29949
Valid N (listwise)	15				

Hasil *pre-test* terendah dari kelompok *drop jump* adalah 333,40 Joule/detik dan hasil *pre-test* tertinggi adalah 686,90. Sedangkan untuk hasil *post-test* terendah dari kelompok *drop jump* 429,30 Joule/detik dan hasil *post-test* tertinggi adalah 977,50 Joule/detik. Nilai rata-rata (*mean*) *pre-test* dari kelompok *drop jump* adalah 506,9467 sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 647,6267. Hasil standart deviasi *pre-test* kelompok *drop jump* adalah 94,84700 serta hasil *post-test* adalah sebesar 150,29949.

**Tabel 1.3 Perubahan Data dan Selisih *Pre-test* *Post-test* Kelompok *Drop Jump***

No	Nama	Joule/detik Pre-test	Joule/detik Post-test	MD (Selisih)
1	AZA	686,9	907,7	220,8
2	MIR	625,1	686,3	61,2
3	YBS	591,0	765,7	174,7
4	FBA	564,0	638,8	74,8
5	AFA	558,6	692,6	134,0

6	KAF	520,4	601,6	81,2
7	RFL	520,2	580,9	60,7
8	FRH	506,0	579,6	73,6
9	NMA	503,6	977,5	473,9
10	RHT	488,0	588,9	100,9
11	AMK	485,8	622,1	136,3
12	STA	449,0	685,5	236,5
13	BQA	423,2	500,9	77,7
14	DZI	349,0	457,0	108,0
15	GAN	333,4	429,3	95,9
Jumlah		7604,2	9714,4	2110,2
Mean		506,9	647,6	140,7
SD		94,8	150,3	55,5

Dari hasil diatas diketahui bahwa jumlah hasil selisih antara hasil *pre-test* dan *post-test* latihan *drop jump* adalah 2110,2 Joule/detik, sedangkan rata-rata (*mean*) dari hasil selisih dan perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test* yaitu 140,7 Joule/detik.

### 3. Data *Half Squat Jump*

Berdasarkan tabel 4.4 disajikan data hasil yang diperoleh sebelum dan sesudah perlakuan dari *Half Squat Jump* pada 15 siswa putra sebagai berikut.

Hasil *pre-test* terendah dari kelompok *half squat jump* adalah 323,40 Joule/detik sedangkan hasil *pre-test* tertinggi 645,00 Joule/detik. Sedangkan untuk hasil *post-test* terendah dari kelompok *half squat jump* adalah 378,00 dan hasil *post-test* tertinggi 774,70 Joule/detik. Nilai rata-rata (*mean*) *pre-test* dari kelompok *half squat jump* adalah 500,7000, dan nilai rata-rata (*mean*) *post-test* adalah 550,4067. Sedangkan hasil standar deviasi *pre-test* kelompok *half squat jump* 94,98212 serta hasil *post-test* adalah 101,33380.

**Tabel 1.4** Perhitungan SPSS kelompok *Half Squat Jump*

Descriptive Statistic					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation
Pre-test Half Squat Jump	15	323,40	645,00	500,7000	94,98212
Post-test Half Squat Jump	15	378,00	774,70	550,4067	101,33380
Valid N (listwise)	15				

**Tabel 1.5** Perubahan Data dan Selisih *Pre-test Post-test* Kelompok *Half Squat Jump*

No	Nama	Joule/detik <i>Pre-test</i>	Joule/detik <i>Post-test</i>	Selisih
1	RYA	645,0	774,7	129,7
2	SAL	626,8	669,3	42,5
3	MFO	576,2	588,0	11,8
4	YSS	569,9	630,8	60,9
5	DRN	555,0	593,0	38,0
6	MHR	508,8	538,6	29,8
7	FAL	502,4	510,6	8,2
8	RDR	448,8	568,4	119,6
9	RNA	479,7	500,0	20,3
10	MFA	458,0	507,5	49,5
11	JAO	385,0	378,0	13,3
12	ASI	325,8	455,7	102,9
13	ARY	323,4	378,0	54,6



14	WPN	566,1	586,9	20,8
15	GZR	512,6	556,3	43,7
Jumlah		7510,5	8256,1	745,6
Mean		500,7	550,4	49,7
SD		95,0	101,3	6,4

Dari hasil diatas diketahui bahwa jumlah hasil selisih antara hasil *pre-test* dan *post-test* latihan *half squat jump* adalah 745,6 Joule/detik, sedangkan rata-rata (*mean*) dari hasil selisih dan perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test* yaitu 49,7 Joule/detik.

#### 4. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data menggunakan *Kolomogorov smirnov* dan *Shapiro-wiks* dengan taraf signifikasi uji *liliefors*  $>0,05$  dinyatakan berdistribusi normal.

**Tabel 1.6 Hasil Uji Normalitas Data**

		of Normality					
	Kelompo k	Tests Kolmogorov- Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Power tungkai	Drop Jump	,182	15	,192	,932	15	,296
	Half Squat Jump	,137	15	,200*	,973	15	,897

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

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh nilai signifikasi uji *Kolmogorov Smirnov* kelompok *drop jump* dan *half squat jump* adalah 0,192 dan 0,200. Sedangkan pada uji *Shapiro-Wiks* diperoleh nilai signifikasi 0,296 dan 0,897. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil nilai signifikasi  $>0,05$  maka data telah memenuhi asumsi normalitas serta berdistribusi simetris atau normal.

#### 5. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa varian tiap kelompok sejenis atau sama. Uji homogenitas menggunakan *lavene's test* dengan taraf signifikasi 5%, apabila nilai *statistic lavene*  $>0,05$  maka data tersebut memiliki varian data homogen.

**Tabel 1.7 Hasil Uji Homogenitas**

<i>Lavene's Test for Equality of Variances</i>	
F	Sig.
1,372	,251

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa nilai signifikasi 0,251, maka data tersebut memenuhi uji homogenitas karena  $>0,05$ .

#### 6. Persentase Peningkatan *Power Tungkai*

Berdasarkan tabel 4.8 disajikan presentasi hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelompok *drop jump* dan *half squat jump* serta diketahui seberapa persentase peningkatan tiap kelompok latihan.

**Tabel 1.8 Persentase Peningkatan *Pre-test* dan *Post-test***

Kelompok	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Persentase Peningkatan (%)
<i>Drop Jump</i>	7604,2	9714,4	27,75%
<i>Half Squat Jump</i>	7510,5	8256,1	9,93%

Hasil persentase peningkatan *power tungkai* kelompok *drop jump* sebesar 27,75% sedangkan persentase peningkatan *power tungkai* pada kelompok *half squat jump* adalah 9,93%. Berdasarkan hasil tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa kedua latihan tersebut memiliki peningkatan dari sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan, pengambilan data sebelum perlakuan *pre-test* dan

pengambilan data sesudah perlakuan *post-test*. Hasil persentase peningkatan latihan *drop jump* memiliki persentase lebih besar daripada latihan *half squat jump*.

### 7. Uji *t independent sampel*

Uji *t* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara latihan *drop jump* dan *half squat jump* terhadap *power tungkai*. Hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut :

$H_0$  : tidak terdapat perbedaan antara latihan *drop jump* dan latihan *half squat jump* terhadap *power tungkai*.

$H_1$  : terdapat perbedaan antara latihan *drop jump* dan latihan *half squat jump* terhadap *power tungkai*.

Taraf signifikansi  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima, sebaliknya jika taraf signifikansi  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Berikut hasil uji *t independent sampel* :

**Tabel 1.9 Hasil Uji Independent Sample T-Test**

<i>t-test for Equality of Means</i>						
t	d f	Sig. (2- tailed)	Mean difference	Std.Err or Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
2,077	28	,047	97,2200	46,80347	1,34743	193,09257

Berdasarkan tabel 4.9 didapatkan hasil nilai signifikansi sebesar 0,047. Hal ini menunjukkan bahwa taraf signifikansi  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara latihan *drop jump* dan latihan *half squat jump* terhadap *power tungkai*

### 8. Uji *Paired Sample Test*

Uji *paired sample test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan *power tungkai* sebelum dan sesudah latihan pada tiap kelompok. Taraf signifikansi  $<0,05$ .

**Tabel 1.10 Hasil Uji Paired Sample Test Drop jump**

t	Df	Sig.(2-tailed)
-5,072	14	,000

Berdasarkan tabel 4.10 hasil signifikansi kelompok *drop jump* sebesar 0,000 atau  $<0,05$  maka dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan *drop jump* terhadap peningkatan *power tungkai*.

**1.11 Tabel Hasil Uji Paired Sample Test half Squat Jump**

t	Df	Sig.(2-tailed)
-4,962	14	,000

Berdasarkan tabel 4.11 hasil signifikansi kelompok *half squat jump* sebesar 0,000 atau  $<0,05$  maka dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan *half squat jump* terhadap peningkatan *power tungkai*.

### Pembahasan

Kondisi fisik merupakan unsur yang penting dalam melakukan aktivitas olahraga. Didalam kondisi fisik terdapat berbagai macam komponen salah satunya adalah *power* (daya ledak). *Power* merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan, *Power* yang diteliti dalam penelitian ini adalah *power tungkai* yang merupakan bagian *lower body*. Latihan yang tepat untuk meningkatkan *explosive*

*power tungkai* secara signifikan adalah *plyometric*. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Harmandeep,dkk (2015:3) Metode latihan *plyometric* merupakan metode latihan yang meningkatkan *explosive power lower body* secara signifikan. Subjek yang diberikan *treatment* latihan *plyometric* maka kemampuan *jumping* akan meningkat secara signifikan dengan melakukan tes *vertical jump*.

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil penelitian yang berjudul pengaruh latihan *drop jump* dan *half squat jump* terhadap peningkatan *power tungkai*. Sampel yang digunakan adalah siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya. Tes yang digunakan untuk mengetahui daya ledak otot tungkai dengan menggunakan *Jump MD*. Tujuan pembahasan pada bab ini sebagai berikut :

1. Mengetahui berapa persentase pengaruh latihan *drop jump* terhadap peningkatan *power tungkai* siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya.
2. Mengetahui berapa persentase pengaruh latihan *half squat jump* terhadap peningkatan *power tungkai* siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya.
3. Membandingkan antara latihan *drop jump* dan *half squat jump* yang lebih baik terhadap peningkatan *power tungkai* siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya.

### 1. Latihan *Drop Jump*

*Drop jump* merupakan latihan *plyometric lower body* dengan cara turun dari *box* dengan ketinggian 12 inchi kemudian melakukan *jump* ke atas. Menurut Blackwood (2005: 58) Rekomendasi ketinggian *box drop jump* antara 12-42 inchi. Jika *box* terlalu tinggi akan menurunkan *rebound velocity*, karena itu ketinggian minimal *box* 12 inchi akan menaikkan ketinggian *vertical jump* secara optimal.

Latihan ini sangat membantu meningkatkan secara signifikan daya ledak otot tungkai yang dibutuhkan dalam berbagai cabang olahraga .

Dari hasil latihan diketahui rata-rata dari kelompok *drop jump* sebesar 506,9 *Joule/detik* untuk *pre-test* (tes sebelum diberi perlakuan) dan 647,6 *Joule/detik* untuk *post-test* (tes sesudah diberi perlakuan) dari hasil tersebut diperoleh selisih peningkatan antara rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* sebesar 140,7 *joule/detik*. Perhitungan hasil persentase peningkatan pada kelompok *drop jump* sebesar 27,75%, hasil persentase ini juga diperkuat dengan menggunakan uji *t* pada aplikasi program komputer statistik pada rumus *paired samples test* diketahui bahwa nilai signifikansi sig (2-tailed) 0,000 < 0,05 dengan hasil tersebut didapatkan kesimpulan bahwa terdapat peningkatan *power tungkai* yang signifikan dengan latihan *drop jump*.

### 2. Latihan *Half Squat Jump*

*Half Squat Jump* merupakan salah satu model latihan *plyometric lower body* yang dapat meningkatkan *power tungkai*. *Half Squat Jump* merupakan latihan dengan cara melakukan setengah *squat* kemudian melompat ke atas. Dalam latihan *half squat jump* terdapat pembebanan pada otot tungkai, hal tersebut memberikan efek kontraksi otot tungkai yang meningkat, massa otot dan serabut otot tungkai yang mengakibatkan peningkatan daya ledak.

Dari hasil latihan diketahui rata-rata dari kelompok *half squat jump* sebesar 500,7 *joule/detik* untuk *pre-test* (tes sebelum perlakuan) dan 550,4 *Joule/detik* untuk *post-test* (tes sesudah perlakuan) dari hasil tersebut diperoleh selisih peningkatan antara nilai *pre-test* dan *post-test* sebesar 49,7 *Joule/detik*. Hasil persentase peningkatan pada kelompok *half squat jump* sebesar 9,93%, hasil persentase ini juga diperkuat dengan menggunakan



uji t pada aplikasi program komputer statistik pada rumus *paired samples test* diketahui bahwa nilai signifikansi sig (2-tailed)  $0,000 < 0,05$  dengan hasil tersebut didapatkan kesimpulan bahwa terdapat peningkatan *power tungkai* yang signifikan dengan latihan *half squat jump*.

### 3. Perbandingan latihan yang lebih baik antara *drop jump* dan *half squat jump*

Latihan *drop jump* dan *half squat jump* keduanya merupakan bentuk latihan *plyometric lower body* untuk meningkatkan *power tungkai*. Dalam latihan *plyometric* terdapat prinsip *stretch shortening cycle* dari *muscle-tendon* yang menggunakan fase *eccentric* dilanjutkan fase *concentric*. Berdasarkan hasil pengujian *independent sample t-test* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan latihan antara *drop jump* dan *half squat jump* terhadap *power tungkai* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,047. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan latihan antara *drop jump* dan *half squat jump* terhadap *power tungkai*. Hasil rata-rata latihan *drop jump* (*post test*) sebesar 647,6 joule/detik sedangkan rata-rata latihan *half squat jump* (*post-test*) sebesar 550,4 Joule/detik. Hasil persentase peningkatan *power tungkai* dengan latihan *drop jump* diperoleh 27,75% sedangkan hasil persentase peningkatan *power tungkai* dengan latihan *half squat jump* sebesar 9,93%. Hasil persentase antara *drop jump* dan *half squat jump* lebih besar *drop jump*.

Prinsip latihan *plyometric* menurut Asdep pptk (2007: 92-93) mengatakan bahwa “Makin besar beban sebuah/sekelompok otot atau makin besar peregangannya sebelum kontraksi otot itu terjadi, maka kontraksi yang terjadi lebih berkekuatan. Setelah kontraksi otot harus segera diregang agar dapat memanfaatkan keuntungannya”. Pelaksanaan latihan *drop jump* yaitu sampel berdiri diatas *box* 12 inchi kemudian turun dan melakukan *jump* keatas.

Pada fase turun kemudian melakukan *jump*, beban otot yang besar saat peregangan sebelum kontraksi terjadi maka hasil kontraksi yang terjadi lebih berkekuatan. Pada fase akan *jump* keatas terjadi kontraksi otot, setelah turun sampel kemudian mengulangi latihan dengan naik keatas *box* pada saat ini setelah mengalami kontraksi otot segera mengalami peregangan. Sedangkan pelaksanaan latihan *half squat jump* awalan dengan posisi setengah *squat* kemudian melakukan *jump* keatas setelah turun dilanjutkan dengan posisi *squat* kembali, setelah kontraksi otot ketika *jump* ke atas hanya sedikit fase peregangan setelah itu otot harus berkontraksi dengan posisi *squat*. Berdasarkan hasil analisa tersebut latihan yang lebih baik antara latihan *drop jump* dan *half squat jump* adalah latihan *drop jump*.

### PENUTUP

Dalam bab ini, peneliti akan menyajikan kesimpulan dan saran-saran sesuai dari hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti.

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh latihan *drop jump* dan *half squat jump* terhadap peningkatan *power tungkai*, berdasarkan rumusan masalah yang terdapat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh signifikan hasil latihan *drop jump* terhadap peningkatan *power tungkai* siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya. Hasil persentase peningkatan *power tungkai* latihan *drop jump* sebesar 27,75%.
2. Terdapat pengaruh signifikan hasil latihan *half squat jump* terhadap peningkatan *power tungkai* siswa putra kelas X SMAN 17 Surabaya. Hasil persentase peningkatan

power tungkai latihan *half squat jump* sebesar 9,93%

3. Terdapat perbedaan antara latihan *drop jump* dan *half squat jump* terhadap peningkatan *power tungkai*. Perbandingan latihan yang lebih baik adalah latihan *drop jump*.

## B. Saran

Berdasarkan kesimpulan, peneliti memiliki beberapa saran agar penelitian ini mampu memberikan hasil yang maksimal. Berikut saran yang ditunjukkan oleh peneliti :

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan kondisi sampel yang berbeda latihan peningkatan kinerja tungkai khususnya latihan *drop jump* dan *half squat jump* dikarenakan hasil penelitian ini masih dalam perdebatan.
2. Latihan *drop jump* dan *half squat jump* dapat dijadikan alternatif latihan *plyometric* untuk meningkatkan kondisi fisik yaitu *power tungkai*.
3. Latihan *drop jump* disarankan untuk dijadikan sebagai latihan *plyometric* untuk meningkatkan *power tungkai*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdep PTPK Kemenpora.2007.Pelatihan Pelatih Fisik Level 1.Jakarta:Kemenpora.
- Blackwood,Buck.2005. "Drop Jumps".*Journal Of Strength and Conditioning Journal*,(online).Vol 27,No 4 pages 57-59.([https://journals.lww.com/nsca-sci/Abstract/2005/08000/Drop\\_Jumps.9.aspx](https://journals.lww.com/nsca-sci/Abstract/2005/08000/Drop_Jumps.9.aspx)) , diunduh 27 Mei 2018.
- Bompa,Tudor O dan Carlo Buzzicheli.2015.*Periodization Training for Sport*.3<sup>rd</sup>ed.United States:Human Kinetics.
- Bompa,Tudor O dan Gregory G Haff.2009.*Periodization*.5<sup>th</sup>ed.United States:Human Kinetics.
- Clark,Micheal.dkk.2012.*NASM Essentials Personal Fitness Training*.USA:Lippincott Williams & Wilkins.
- Chu, Donald A dan Gregory D.Mayer.2013.*Plyometrics*.USA:HumanKinetics.
- Darmiento,Anthony.dkk.2012.*Vertical Jump and Power*.Vol 34 No 6.*Strength and Conditioning Journal*:Lippincott Williams& Wilkins.
- Depdiknas.2003.*Tingkat Kesegaran Jasmani Indonesia*.Jakarta:Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani.
- Ebben,P.Wiliamm.(tanpa tahun).“Practical Guidelines for Plyometric Intensity”.*NSCA’S Performance Training Journal*,(online).Vol 6,No 5.([www.nsca-lift.org/perform](http://www.nsca-lift.org/perform)), diunduh 12 Februari 2018.
- Frohlich,M,dkk.2014. “Training Effects Of Plyometric Training On Jump Parameters D- and D/C Squad Badminton Players”.*Journal Of Sport Research*,(online).Jilid1(2),No22,(<http://www.pakinsinght.com/?=journal&journal=90>), diunduh 29 Mei 2017.
- Harmandeep,Singh.dkk.2015. “Effects of Six-Week Plyometrics on Vertical Jumping of Volleyball Players”.*Journal of Physical Education Sciences*,(online).Vol 3(4),([http://www.isca.in/PHY\\_EDU\\_SCI/Archive/v3/i4/1.ISCA-RJPES-2015-007.pdf](http://www.isca.in/PHY_EDU_SCI/Archive/v3/i4/1.ISCA-RJPES-2015-007.pdf)), diunduh 13 Februari 2018.

- Hartono,S.2007.*Anatomi Dasar dan Kinesiologi*.Unesa University Press.
- Irianto,Djoko Pekik.(2004).*Pedoman Praktis Berolahraga Untuk Kebugaran dan Kesehatan*.Yogyakarta: Andi Ofset.
- Liguori,Garydan Sandra Caroll.2014.*A Guide to Fitness and Wellness*.2<sup>nd</sup>ed.New York.McGraw Hill.
- Maksum,Ali.2009. *Statistik Dalam Olahraga*.Surabaya:Tanpa Penerbit.
- Maksum,Ali.2012.*Metodologi Penelitian (dalam olahraga)*.Surabaya:Unesa University Press.
- Martini.2015.*Prosedur dan Prinsip-prinsip Statistik*. Surabaya:Unesa University Press.
- McGinnis,Peter.2013.*Biomechanis of Sport and Exercise*,2<sup>nd</sup> Edition:9780736051019:Medicine & Health Sciences Books.
- Patel N, Namrata.2014.*Plyometric Training A Review Article*.Vol 6,(online).
- Psychological & phsyiological Apparatus.Japan:Takei scientific Instruments Co.,Ltd ([www.takei-si.co.jp/pdf/Takeicatalog\\_En100.pdf](http://www.takei-si.co.jp/pdf/Takeicatalog_En100.pdf))
- Radcliffe,J.C&Farentinos,R.C.(2002).*Plyometric Explosive Power Training*.2<sup>nd</sup>ed.Champaign,Illionis:Human Kinetics Published,Inc.
- Setijono,Hari.dkk.2011.*Instruktur Fitness* Surabaya:Unesa University Press.
- Sriundy,I Made.2015.*Metodologi Penelitian*.Surabaya:Unesa University Press.
- Subarjah,Herman.2010.*Pengaruh Model Latihan Terhadap Hasil Belajar Ketrampilan Bermain Bulutangkis*.Jurnal IPTEK Olahraga.Kementrian Pemuda dan Olahraga RI.Vol 12,No 2, Mei-Agustus 2010.ISSN:1411-0016
- Sugiyono.2010.*Metodologi Penelitian* *Bisnis*.Bandung:Alfabeta
- Suharsimi,Arikunto.2010.*Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*,Jakarta:Bumiaksara
- Sukadiyanto dan Muluk.2011.*Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*.Bandung:Lubuk Agung.
- Sukadiyanto.2005.*Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*.Yogyakarta.FIK UNY.
- Tim Penyusun Buku Pedoman Skripsi.2014.*Pedoman Penulisan Skripsi*:Universitas Negeri Surabaya.
- Vossen,F.Jeffery,dkk.2000.*Comparison Of Dynamic Push-up Training and Plyometric Push-up Training On Upper-Body Power and Strength*.*Journal Of Strength and Conditioning research* 14(3), 248-253: National strength & Conditioning Association.
- Widiastuti.2015.*Tes dan Pengukuran Olahraga*.Jakarta:PT Rajagrafindo Persada.