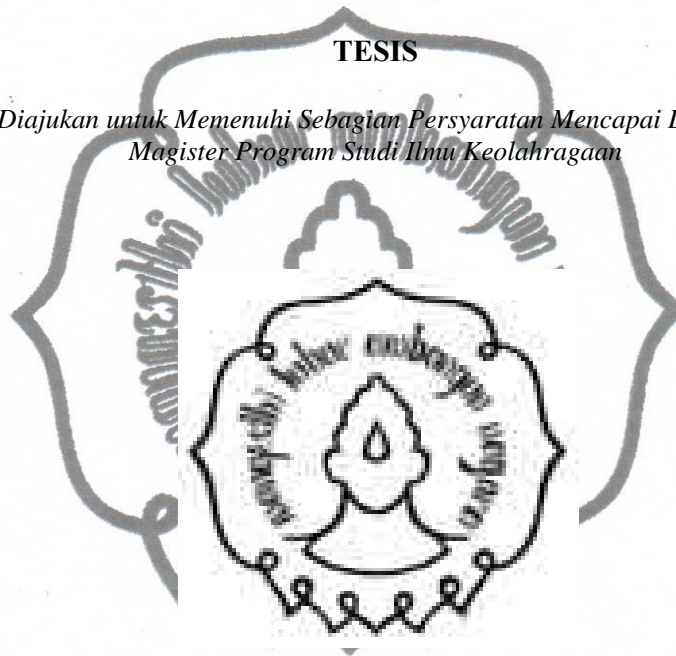


**PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN PLYOMETRIK DAN  
BERBEBAN TERHADAP PENINGKATAN KECEPATAN SMASH  
BOLAVOLI DITINJAU DARI KEKUATAN OTOT LENGAN**

*(Studi Eksperimen pada Mahasiswa Putra Pembinaan Prestasi Program Studi  
Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI  
Kediri)*

**TESIS**

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat  
Magister Program Studi Ilmu Keolahragaan*



**Oleh :**

**INTAN PRIMAYANTI  
A. 120809017**

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2011**

*commit to user*

**PERSETUJUAN****PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN FLYOMETRIK DAN  
BERBEKAS TERHADAP PENINGKATAN KECEPATAN SMASH  
BOLAVOLI DITINJAU DARI KEKUATAN OTOT LENGAN**

(Studi Eksperimen pada Mahasiswa Putra Pembinaan Prestasi Prodi Pendidikan  
Universitas Nusantara PGRI Kediri)

Dyusun oleh :

Irena Primayanti

A.120809017

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Pada tanggal :

1 April 2011

Pembimbing I



Prof. Dr. Sugiyanto

NIP : 194911081976091001

Pembimbing II



Prof. Dr. dr. Mochsin Isowati, AIFO

NIP : 197805311976031001

Mengesah

Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan



Prof. Dr. Sugiyanto

NIP : 194911081976091001

PERGEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN FLYOMETRIK DAN  
BERBERAN TERHADAP PENINGKATAN KECEPATAN SMASH  
BOLAVOLI DITINJAU DARI KEKUATAN OTOT LENGAN




(Studi Eksperimen pada Mahasiswa Putra Pembinaan Prestasi Program Studi  
Pendidikan Jurnari, Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri)

Dijadikan oleh:

Intan Primayanti

A120609017

Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Prof. Dr. H. M Furqon H, M.Pd		27-4-2011
Secretaris	Dr. Agus Krislyanto M.Pd		27-4-2011
Anggota	1. Prof. Dr. Sugiyanto		27-4-2011
	2. Prof. Dr. dr Machsin Doewes, AIFO		26-4-2011

Surakarta, 28-4-2011

Mengetahui,

Kemas Program Studi Ilmu Keolahragaan

Direktur PPS UNS

Prof. Dr. Sugianto M.Sc, PhD

NIP. 195704201985031004



Prof. Dr. Sugiyanto

NIP. 19491108197509100

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Intan Primayanti  
NIM : A.120809017  
Program/Jurusan : Ilmu Keolahragaan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa tesis yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Plyometrik dan Berbeban Terhadap Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli Ditinjau dari Kekuatan Otot Lengan” adalah benar-benar karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam tesis tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tesis dan gelar yang saya peroleh dari tesis tersebut.

Surakarta, 2 Februari 2011

Yang membuat pernyataan

Intan Primayanti

**MOTTO**

“LATIHAN BIJAK, PRESTASI MENANJAK”

---



**Persembahan:**

Rasa Hormat dan Bakti

Ayah, Aziat, S.Pd

Bunda, Nahdiah Mahsun

Adik, Maria Wati

Keluarga Besar AL-MAHSUNI

Sahabat-sahabatku tercinta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan RahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Plyometrik dan Berbeban terhadap Kecepatan *Smash* Bolavoli Ditinjau dari Kekuatan Otot Lengan”

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dosen Pembimbing Prof. Dr. Sugiyanto dan Prof. Dr. dr. Muchsin Doewes, AIFO yang telah berkenan dan sabar dalam memberikan semangat, arahan, ilmu, masukan dan koreksi hingga tesis ini bisa terselesaikan. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Ilmu Keolahragaan Pascasarjana UNS yang dengan tulus telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. dr. M. Syamsulhadi, Sp.KJ. (K) selaku Rektor Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan Program Pascasarjana di Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam rangka memenuhi tugas terakhir.
3. Prof. Dr. Sugiyanto, selaku Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan arahan, serta bimbingan dalam menyusun tesis.
4. Prof. Dr. dr. Muchsin Doewes, AIFO, selaku Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan serta dorongan untuk menyelesaikan tesis ini.

*commit to user*

5. Prof. H. Samari, S.E., M.M , selaku Rektor Universitas PGRI Kediri yang telah memberikan ijin pengambilan data untuk penulisan tesis ini.
6. Dra. Hj. Sri Panca Setyawati, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah memberikan ijin pengambilan data untuk penulisan tesis ini.
7. Drs. Sugito, M.Pd, selaku Kaprodi Penjaskesrek Universitas Nusantara PGRI Kediri yang telah banyak membantu dalam pengambilan data untuk penulisan tesis ini.
8. Seluruh Staf Dosen Pengajar pada Program Studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan ilmu dan juga motivasinya dalam penyelesaian studi.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, juga yang telah banyak membantu dalam penulisan tesis ini.

Kiranya seluruh perhatian, kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi karma baik, dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal dan selalu dalam lindungannya.

Surakarta, 2 Februari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Pembatasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	9
E. Tujuan Penelitian .....	10
F. Manfaat Penelitian .....	10
BAB II. KAJIAN TEORI .....	11



A. Kajian Teori .....	11
1. Permainan Bolavoli.....	11
a. Teknik dasar permainan bolavoli .....	14
b. Energi utama untuk permainan bolavoli .....	16
c. Kecepatan <i>smash</i> bolavoli.....	19
2. Latihan Fisik.....	29
a. Pengertian latihan fisik.....	29
b. Tujuan latihan fisik.....	30
c. Prinsip-prinsip latihan fisik.....	32
d. Komponen-komponen latihan.....	35
e. Metode latihan Plyometrik dan berbeban.....	39
3. Kekuatan Otot Lengan .....	65
a. Pengertian kekuatan otot lengan.....	65
b. Macam-macam kekuatan .....	67
c. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan .....	67
d. Pengaruh kekuatan otot lengan terhadap kecepatan <i>smash</i> bolavoli.....	68
B. Penelitian Yang Relevan .....	68
C. Kerangka Berfikir.....	69
D. Hipotesis.....	72
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	68
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	68

B. Metode Penelitian.....	69
C. Variabel Penelitian .....	70
D. Definisi Operasional Variabel.....	71
E. Populasi dan Sampel.....	72
F. Teknik Pengumpulan Data.....	74
G. Teknik Analisis Data.....	75
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	80
A. Deskripsi Data.....	80
B. Pengujian Prasyarat Analisis.....	85
C. Pengujian Hipotesis.....	87
D. Hasil Penelitian.....	90
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	96
A. Kesimpulan.....	96
B. Implikasi.....	97
C. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN.....	103

**DAFTAR TABEL**

1. Ukuran Intensitas Latihan .....	37
2. Empat Bidang Rangkaian Kesatuan Energi .....	39
3. Karakteristik Umum Sistem Energi .....	43
4. Kerangka Desain Penelitian .....	82
5. Ringkasan Anava .....	90
6. Data Hasil Tes Kecepatan Smash Bolavoli .....	93
7. Nilai Peningkatan Kecepatan smash Bolavoli .....	95
8. Range Kategori Reliabilitas .....	97
9. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Data .....	98
10. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data .....	98
11. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data .....	99
12. Ringkasan Nilai Rata-rata Kecepatan Smash Bolavoli .....	100
13. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Metode Latihan .....	101
14. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Kekuatan Otot Lengan ....	101
15. Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Faktor .....	101
16. Ringkasan Hasil Uji Rentang Newman-Keuls .....	102
17. Interaksi antara Metode Latihan Terhadap Kecepatan smash .....	107

## DAFTAR GAMBAR

1. Penyediaan ATP.....	17
2. Pelaksanaan tes smash bolavoli .....	27
3. <i>Medicine Ball Throw</i> .....	60
4. <i>Medicine Ball Sit Up Throw</i> .....	61
5. <i>Double Leg Bound</i> .....	62
6. <i>Straight Arm Pull Over</i> .....	69
7. <i>Tricep Extention</i> .....	69
8. <i>Leg Press</i> .....	70
9. Otot-otot Lengan ( <i>uperarmes dan forearmes</i> ).....	73
10. Histogram Nilai Rata-rata Tes Awal dan Tes Akhir Kecepatan <i>Smash</i> Bolavoli Tiap Kelompok Berdasarkan Metode Latihan dan Kekuatan Otot Lengan.....	94
11. Histogram Nilai Rata-rata Peningkatan Kecepatan <i>Smash</i> Bolavoli Tiap Kelompok Berdasarkan Metode Latihan dan Kekuatan Otot Lengan.....	96
12. Bentuk Interaksi Perubahan Besarnya Peningkatan Kecepatan <i>Smash</i> Bolavoli.....	108

**DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lampiran 1. Bentuk Latihan Plyometrik.....	108
2. Lampiran 2. Program Latihan Plyometrik .....	111
3. Lampiran 3. Deskripsi Pelaksanaan Latihan Plyometrik .....	113
4. Lampiran 4. Bentuk Latihan Berbeban.....	121
5. Lampiran 5. Deskripsi Pelaksanaan Latihan Berbeban.....	123
6. Lampiran 6. Program Latihan Berbeban.....	131
7. Lampiran 7. Prosedur Tes Kekuatan Otot Lengan.....	133
8. Lampiran 8. Petunjuk Tes <i>Smash</i> Bolavoli.....	134
9. Lampiran 9. Gambar Alat Untuk Mengukur <i>Smash</i> Bolavoli.....	135
10. Lampiran 10. Gambar Pelaksanaan Tes <i>Smash</i> Bolavoli.....	136
11. Lampiran 11. Data Penelitian.....	137

## ABSTRAK

INTAN PRIMAYANTI. A. 120809017. *Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Plyometrik dan Berbeban Terhadap Peningkatan Kecepatan Smash Bolavoli Ditinjau dari Kekuatan Otot Lengan*. Tesis. Surakarta. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta 2011.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) Perbedaan pengaruh antara metode latihan plyometrik dan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli, (2) Perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah, (3) Pengaruh interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang terdiri dari tiga variabel, yaitu variabel bebas manipulative (metode latihan), variabel atributif (kekuatan otot lengan), dan variabel terikat (kecepatan *smash* bolavoli). Rancangan penelitian adalah desain faktorial 2x2. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa putra pembinaan prestasi prodi penjaskesrek Universitas Nusantara PGRI Kediri yang berjumlah 20 orang dengan *purposive random sampling*. Data kekuatan otot lengan diperoleh dari tes kekuatan otot lengan dengan alat hand dynamometer, sedangkan data kecepatan *smash* diperoleh dari tes kecepatan *smash* yang direkam dengan kamera yang berkecepatan tinggi kemudian dianalisis menggunakan instrument komputer program *Adobe Primieri 6.5 (AVI)* dengan hardware *pinnacle system pro-one*.

Teknik analisis data menggunakan ANAVA. Sebelum menguji dengan ANAVA, terlebih dahulu menggunakan uji normalitas sampel (Uji Lillifors dengan  $\alpha = 0,05$ ) dan uji homogenitas varians (Uji Bartlet dengan  $\alpha = 0,05$ ).

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh antara latihan plyometrik dan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli ( $F_0=5,185 > F_t=4,49$ ), (2) Ada perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah ( $F_0=4,717 > F_t=4,49$ ), (3) Ada interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli ( $F_0=6,487 > F_t=4,49$ ).

Kata kunci : Latihan plyometrik, Latihan berbeban, kekuatan otot lengan, kecepatan *smash* bolavoli.



### ABSTRACT

INTAN PRIMAYANTI. A. 120809017. *Plyometrik and Weight Training Method Effect Differences toward Increased Speed of Volleyball Smash from Arm Muscle Strength Review*. Thesis. Surakarta. Graduate Program Sebelas Maret University of Surakarta 2011.

The objective of research to find out (1) Plyometrik and weight training methods effect differences toward the increased speed of volleyball *smash*, (2) increased speed differences of volleyball *smash* between students with high and low arm muscle strength, (3) Effect of interaction between training method and arm muscle strength toward increased speed of volleyball *smash*.

This study used the experimental method consists of three variables, namely manipulative independent variable (training methods), attributive variable (arm muscle strength), and the dependent variable (volleyball *smash* speed). The study design was 2x2 factorial design. The sample used in this study were male student from achievement coaching prodi penjaskesrek Nusantara PGRI University Kediri, amounting to 20 people with purposive random sampling. Arm muscle strength data obtained from test of arm muscle strength with hand dynamometer tools, while the *smash* speed data obtained from the *smash* speed test which are recorded with high-speed camera and then analyzed using Adobe Premiere 6.5 (AVI) computer program with Pinnacle hardware system pro-one instrument.

Data analysis using ANAVA. Prior to testing with ANAVA, using normality test sample (Lillifors Test with  $\alpha = 0.05$ ) and homogeneity of variance test (Bartlett test with  $\alpha = 0.05$ ) first. Based on the results of data analysis show that: (1) There is an effect differences between the plyometrik and load exercise toward increased speed of volleyball *smash* ( $F_o = 5.185 > F_t = 4.49$ ), (2) There is a difference in increasing the speed of volleyball *smash* between students who have the arm muscle strength high and low ( $F_o = 4.717 > F_t = 4.49$ ), (3) There is interaction between training method and arm muscle strength toward volleyball *smash* speed ( $F_o = 6.487 > F_t = 4.49$ ).

Key words: Plyometrik exercise, weight training, arm muscle strength, volleyball speed *smash*.

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Prestasi olahraga di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perubahan yang lebih baik walaupun hanya sedikit. Perubahan ini dialami oleh beberapa cabang olahraga, dimana atlet atau pemain dari beberapa cabang olahraga itu ditunjukkan dengan pencapaian prestasi maksimal. Pencapaian prestasi maksimal oleh atlet nasional maupun Internasional diperoleh melalui berbagai perkembangan klub-klub daerah dan banyaknya kompetisi, juga hasil kejuaraan-kejuaraan yang ada.

Di Indonesia banyak pembinaan cabang olahraga prestasi salah satunya adalah bolavoli. Permainan ini sangat di gemari oleh masyarakat Indonesia dari masyarakat kota sampai di lingkungan pedesaan. Dengan dukungan masyarakat itu, maka permainan ini mengalami peningkatan dalam hal pembibitan pemain pemula. Pembibitan pemain pemula ini pertama-tama di lakukan di lingkungan sekolah, sampai perguruan tinggi. Pengembangan pembinaan dan peningkatan latihan dalam permainan bolavoli lewat ekstrakurikuler sekolah maupun pembinaan prestasi di perguruan tinggi dan klub bolavoli.

Dengan perkembangan bolavoli yang begitu pesat menantang para guru dan ahli untuk menciptakan metode-metode latihan baru dengan kombinasi teknik yang lebih efektif. Sekarang ini permainan bolavoli tidak hanya dimiliki oleh negara-negara maju, perkembangannya merata bahkan di Indonesia sudah sampai

*commit to user*



ke pelosok desa. Untuk dapat menghasilkan tim-tim yang tangguh setiap tim harus mampu memanfaatkan potensi tim, yang meliputi potensi dalam grup dan potensi yang dimiliki oleh masing-masing pemain.

Ada beberapa faktor penentu pencapaian prestasi maksimal dalam cabang olahraga. Faktor penentu tersebut dapat diklasifikasikan menjadi empat aspek menurut (M.Sajoto,1988 : 3) yaitu:

1. Aspek biologis terdiri atas potensi atau kemampuan dasar tubuh, fungsi organ tubuh, postur tubuh, struktur tubuh dan gizi.
2. Aspek psikologis terdiri atas intelektual atau kecerdasan, motivasi, kepribadian
3. Aspek lingkungan
4. Aspek penunjang

Dengan demikian dapat diartikan bahwa untuk mencapai prestasi yang maksimal diperlukan faktor-faktor yang saling menunjang. Dalam permainan bolavoli terdapat teknik-teknik dasar yaitu, servis, pasing bawah, pasing atas, *smash* dan blok. Penguasaan teknik dasar permainan bolavoli merupakan salah satu unsur yang ikut menentukan menang kalahnya suatu pertandingan. Dari sekian banyak teknik dasar yang ada, *smash* merupakan teknik yang selalu digunakan untuk menyerang dan menghasilkan angka serta meraih kemenangan. Permainan bolavoli merupakan permainan cepat maka teknik menyerang lebih dominan dibandingkan dengan teknik bertahan.

Bermain bolavoli tidak hanya melatih kekuatan dan kebugaran jasmani saja, akan tetapi juga melatih kesabaran, konsentrasi, taktik mengelabui lawan, dan ketangkasan. Maka dari itu salahlah bahwa anggapan seseorang dengan tingkat kebugaran jasmani tinggi akan dengan mudah untuk bermain bolavoli meskipun hal tersebut sangatlah penting dalam permainan bolavoli. Di awal sudah dijelaskan bahwa bolavoli tidak hanya mengutamakan kebugaran dan kekuatan, tetapi masih banyak faktor-faktor lain yang mempengaruhi. Sehingga masalah tersebut yang menjadi acuan untuk mencari informasi-informasi baru yang inovatif untuk meningkatkan kualitas permainan bolavoli.

Mengamati perjalanan olahraga bolavoli di Indonesia, tidaklah berlebihan apabila olahraga bolavoli dijadikan salah satu olahraga prioritas dalam pembinaan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa secara historis Indonesia telah berkali-kali mampu menunjukkan prestasi bolavoli yang tinggi di tingkat nasional maupun internasional.

Pada dasarnya prestasi yang dicapai Indonesia dalam olahraga bolavoli bukan merupakan sesuatu yang berdiri sendiri. Hal itu merupakan prestasi akumulatif dari berbagai aspek usaha. Banyak faktor yang ikut mempengaruhi dan menentukan prestasi tersebut. Berbagai sudut kajian turut berperan dalam latihan dan pembinaan. Telah lama disadari bahwa untuk mencapai hasil maksimal perlu adanya latihan yang dilakukan secara sistematis dan sistemik. Secara sistematis, latihan harus dilakukan secara terencana dan terprogram yang didasarkan pada pelaksanaan yang benar dan teratur. Secara sistemik, yakni berbagai komponen latihan yang terkait dilaksanakan secara terpadu.

Meskipun olahraga bolavoli pada saat ini makin populer atau digemari oleh banyak orang, namun bila dilihat untuk pengembangan permainan bolavoli di lapangan masih banyak pelatih yang berbekal pengalaman atlet, sehingga mereka rata-rata tidak mempunyai pengetahuan tentang melatih dan kemampuan memilih metode latihan yang benar sesuai dengan kebutuhan atlet.

Teknik dasar yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah *smash*. *Smash* dapat berhasil dengan baik apabila didukung lompatan yang tinggi serta kekuatan otot lengan yang kuat sehingga hasil dari *smash* tadi bola akan meluncur tajam dan keras di daerah lawan. Pukulan *smash* merupakan bentuk teknik serangan dalam permainan bolavoli, jadi sedapat mungkin setiap melakukan *smash* harus mendapat point.

Seringkali dalam melakukan *smash* mengalami kegagalan, sehingga akan dapat menguntungkan bagi pihak lawan. Kegagalan *smash* bisa dikarenakan beberapa faktor yang tidak terkontrol saat latihan, baik oleh individu itu sendiri maupun pelatih khususnya olahraga bolavoli. Faktor yang sering diabaikan itu, antara lain: metode latihan dan kekuatan otot lengan. Untuk menjadi pemain bolavoli yang baik, persyaratan fisik mempunyai peran yang tidak bisa diabaikan, karena sebagian besar teknik dasar bolavoli di topang keberhasilannya dengan persyaratan fisik tersebut.

Metode latihan adalah cara-cara melakukan gerak dengan runtun untuk menguasai sasaran agar menguasai gerak secara otomatis dan benar. Metode latihan merupakan prosedur dan cara pemilihan jenis latihan dan penataannya menurut kadar kesulitan kompleksitas dan berat badan (Nossek, 1982:15). Dapat disimpulkan

*commit to user*

bahwa metode latihan adalah cara kerja yang bersistem untuk memudahkan pemberian atau pelaksanaan latihan guna membantu mahasiswa dalam mencapai tujuan yang ditentukan. Dalam permainan bolavoli, kekuatan otot lengan juga sangat diperlukan, karena tanpa adanya kekuatan otot lengan yang baik maka tidak akan dapat bermain bolavoli dengan dominan.

**Pukulan *smash* merupakan teknik dasar yang harus dikuasai pemain, karena dengan *smash* yang cepat, tajam dan terarah, seorang pemain dapat mematikan lawan untuk memperoleh nilai dengan mudah. Dalam melatih kecepatan *smash* hendaknya diberikan mulai dari yang mudah, sulit dan lebih kompleks. Dengan demikian akan terjadi proses penguasaan kecepatan *smash* secara kontinyu, sehingga *smash* yang dipelajari sedikit demi sedikit meningkat lebih baik. Seorang pemain bolavoli yang menguasai teknik dasar dengan sempurna akan lebih mudah memainkan bola dalam semua situasi permainan. Untuk meningkatkan kecepatan *smash* dalam bermain bolavoli**

**Faktor penunjang dalam kecepatan *smash* bolavoli diantaranya adalah dengan latihan plyometrik dan latihan berbeban serta kekuatan otot lengan. Dalam istilah umum latihan berbeban merupakan sebuah tiruan, simulasi dari suatu kenyataan yang disusun dari elemen yang khusus dari sejumlah fenomena yang dapat diawasi dan diselidiki oleh seseorang. Agar proses latihan yang digunakan untuk meningkatkan kualitas fisik tidak menyita waktu yang juga dipergunakan untuk meningkatkan kualitas teknik dan taktik, maka perlu pengembangan latihan berbeban.**

Latihan berbeban merupakan salah satu bentuk dari resistance exercise yaitu suatu bentuk latihan dimana kita harus mengangkat, mendorong atau menarik suatu beban baik beban dari tubuh kita maupun beban dari luar (Harsono, 2000:99). Latihan berbeban yang dapat digunakan antara lain dengan latihan *Hip flexors, Leg Press, Leg Curls, Squat Cleans, Straight Arm pullover, tricep extention, Sit Ups, Chest Press* (M. Furqon, 1996: 123). Semua bentuk latihan berbeban ini akan memberikan pengaruh sehingga tercapai kecepatan *smash* yang baik.

Plyometrik adalah suatu metode untuk mengembangkan daya ledak (explosive power), suatu komponen penting dari sebagian besar prestasi atau kinerja olahraga (Radcliffe dan Ferentinos 1985:1). Pendapat lain mengatakan bahwa Plyometrik adalah suatu latihan yang memiliki ciri khusus, yaitu kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respon dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat, (Radcliffe dan Ferentinos 1985:26) . Latihan plyometrik adalah merupakan bentuk kontraksi otot yang *eksplosif* yang merupakan kombinasi latihan isometrik, eksentrik, isotonik, konsentrik dan isokinetik dengan pembebanan dinamik atau *stretch* (regangan) yang cepat dari otot-otot yang terlibat.

Jenis-jenis latihan plyometrik terdiri dari beberapa macam, yaitu jenis latihan menggunakan alat seperti bola medisn, *dumbel, cone, box* dan lain-lain dan juga tanpa alat. Latihan plyometrik untuk bolavoli yaitu *Lateral Cone Hops, Side to Side Box Shuttlel, Depth Jump With Lateral Movement, Side to Side Ankle Hop, Pullover Pass, Single Leg Push Off, medicine ball*.

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri merupakan tempat dilaksanakannya penelitian ini. Alasan memilih Universitas Nusantara PGRI Kediri sebagai tempat penelitian adalah terdapat suatu pembinaan prestasi bolavoli, dimana pembinaan prestasi tersebut bertujuan untuk memberikan suatu bentuk latihan atau pembinaan yang mengarah pada meningkatkan penampilan maupun prestasi para atlet. Melalui pembinaan dan pelatihan yang dilakukan secara sistematis dan kontinyu diharapkan memiliki keterampilan bermain bolavoli dan mampu mencapai prestasi yang tinggi. Mahasiswa yang menjadi anggota pembinaan prestasi bolavoli tidak sedikit yang menjadi atlet di daerahnya masing-masing. Namun prestasi dari atlet tersebut belum mampu menunjukkan hasil yang maksimal serta mempertahankan prestasi yang telah diperoleh dalam jangka waktu yang panjang.

Dengan demikian perlu penelitian yang mendalam dan benar-benar akurat berdasarkan runtutan metode latihan yang benar supaya diperoleh data empirik. Selanjutnya data tersebut bisa dipakai acuan oleh setiap orang untuk meningkatkan kemampuannya dalam melakukan *smash*. Berdasarkan uraian di atas, karena metode latihan dan kekuatan otot lengan diharapkan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli maka dilakukan penelitian tentang Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Plyometrik dan Berbeban terhadap Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli Ditinjau dari Kekuatan Otot Lengan pada Mahasiswa Putra Pembinaan Prestasi Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri.



### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Latihan plyometrik dapat mempengaruhi peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
2. Latihan beban dapat mempengaruhi peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
3. Seseorang dengan metode latihan yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
4. Kekuatan otot lengan yang dimiliki oleh mahasiswa mempunyai peranan yang sangat penting dalam belajar kecepatan *smash* bolavoli.
5. Metode latihan dan kekuatan otot lengan mempunyai hubungan dalam mempermudah belajar kecepatan *smash* bolavoli.

### **C. Pembatasan Masalah**

1. Pengaruh latihan plyometrik terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
2. Pengaruh latihan beban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
3. Pengaruh kekuatan otot lengan tinggi terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
4. Pengaruh kekuatan otot lengan rendah terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
5. Pengaruh interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

### **D. Rumusan Masalah**

*commit to user*

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh metode latihan plyometrik dan latihan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli ?
2. Adakah perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah ?
3. Adakah pengaruh interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

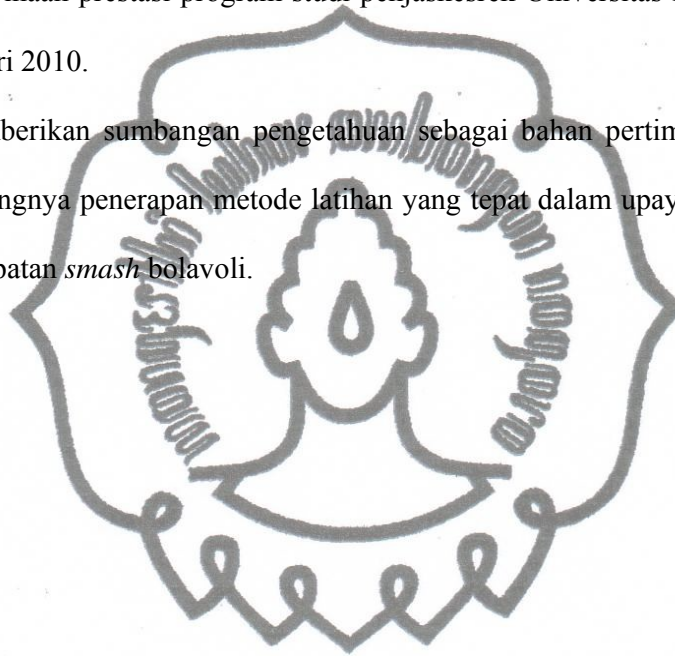
1. Perbedaan pengaruh metode latihan plyometrik dan latihan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
2. Perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah.
3. Pengaruh interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Setelah selesai penelitian ini, hasil yang diperoleh nantinya diharapkan dapat bermanfaat bagi guru atau pelatih, yaitu:



1. Dapat memberikan dan menambah wawasan serta pengetahuan keolahragaan bagi peneliti dalam memilih dan meningkatkan pengembangan metode latihan.
2. Dapat meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli bagi mahasiswa putra pembinaan prestasi program studi penjas kesrek Universitas Nusantara PGRI Kediri 2010.
3. Memberikan sumbangan pengetahuan sebagai bahan pertimbangan tentang pentingnya penerapan metode latihan yang tepat dalam upaya meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli.



## BAB II

### KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

#### A. Kajian Teori

##### 1. Permainan Bolavoli

Permainan bolavoli adalah permainan yang dimainkan secara kelompok atau tim permainan ini hanya bisa berjalan dengan baik apabila masing-masing individu memiliki penguasaan teknik dasar bermain bolavoli yang memadai ( M. Yunus 1992:68-69).

Permainan bolavoli merupakan cabang olahraga beregu atau tim. Didalam pelaksanaan permainannya dilakukan oleh dua tim, masing-masing tim terdiri atas enam orang pemain. Lapangan permainan yang digunakan berukuran 18m x 9m berbentuk empat persegi panjang. Lapangan permainan terbagi menjadi dua bagian sama besar oleh sebuah garis tengah yang atasnya terbentang net sebagai pembatas antara kedua regu yang sedang bertanding.

Maksud dan tujuan permainan bolavoli adalah menjatuhkan bola dilapangan lawan melewati diatas net dan mencegah lawan melakukan hal yang sama didaerah permainannya sendiri. Permainan dimulai dengan pukulan servis oleh pemain belakang di belakang garis servis, dengan satu lengan atau tangan kearah lapangan lawan melewati atas net di dalam batas garis samping lapangan. Kemudian regu memainkan bola tersebut sesuai dengan hak sentuh dalam peraturan permainan bola voli.

Didalam perkembangannya peraturan permainan bolavoli selalu mengalami perubahan. Hal ini didasarkan pada beberapa pertimbangan agar pertandingan bolavoli lebih menarik dan berkualitas. Akan tetapi faktor yang mendasar yang harus dikuasai setiap pemain agar terampil bermain bola voli adalah penguasaan teknik dasar. Selain hal tersebut, perlu diperhatikan prinsip-prinsip bermain bolavoli, sehingga tiap tindakan yang dilakukan tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku dan menguntungkan regunya. Prinsip-prinsip bermain bolavoli menurut Suharno H.P (1993 : 4) sebagai berikut :

- 1) Memvoli bola diudara melewati jaring atau net agar dapat jatuh didalam lapangan lawan untuk mencari kemenangan bermain.
- 2) Satu regu (enam pemain) paling banyak dapat memainkan bola dilapangan sendiri tiga kali, dengan peraturan setiap pemain tidak diperbolehkan memainkan bola diudara dua kali berturut-turut.
- 3) Mengingat pemain bolavoli atau regu terdiri enam pemain, jelaslah prinsip-prinsip kerjasama antar pemain mutlak diperlukan. Oleh karena itu setiap individu harus mempunyai sifat toleransi, saling percaya dan kerjasama yang baik.
- 4) Bermain bolavoli harus mendatangkan kesenangan tiap-tiap individu yang melakukan.

Berdasarkan pendapat tersebut menunjukkan bahwa, prinsip-prinsip bermain bolavoli tersebut diatas merupakan hal-hal yang harus diperhatikan oleh setiap pemain agar kualitas permainan menjadi baik. Kerjasama merupakan

tuntutan dalam permainan, oleh karena itu setiap pemain harus memiliki sifat, toleransi dan saling percaya sehingga permainan menjadi baik.

Permainan bolavoli merupakan cabang olahraga yang menuntut syarat-syarat khusus, menurut Suharno H.P (1993 : 7) bahwa seorang pemain bolavoli yang baik harus memiliki :

- 1) Anatomis atau somatosis yang lengkap dan baik tinggi badan 180cm keatas untuk putra dan 160cm keatas untuk putri. Bagi pemula bisa diperkirakan pada maksimal tinggi badan seorang pemain bolavoli.
- 2) Alat-alat fisiologis yang baik, artinya jantung kuat untuk memompa darah, paru-paru baik untuk mengambil oksigen.
- 3) Kesehatan jasmani dan rohani yang sempurna, sakit jasmani maupun mental tidak mungkin dapat melakukan gerakan yang sempurna.
- 4) Kemampuan gerak yang tinggi baik dalam arti bakat dan yang sudah dikembangkan, seperti kecepatan, power, stamina, koordinasi, kelentukan, reaksi dan lain sebagainya.
- 5) Segi psikologis yang baik terutama daya pikir kreatifitas, kemauan kuat, perasaan yang stabil, daya konsentrasi, disiplin, rasa tanggungjawab, dan gotong royong.
- 6) Kematangan bertanding atas dasar pengalaman-pengalaman.

Dari keenam persyaratan diatas, pemain setelah mengalami proses *coaching* yang baik dalam arti faktor penentu lainnya sempurna, maka akan dihasilkan pemain bolavoli yang berprestasi tinggi. Pemain dikatakan berprestasi maksimal artinya pemain tersebut memiliki kemampuan jasmani untuk bermain bolavoli yang tinggi, berwatak dan berkepribadian baik.

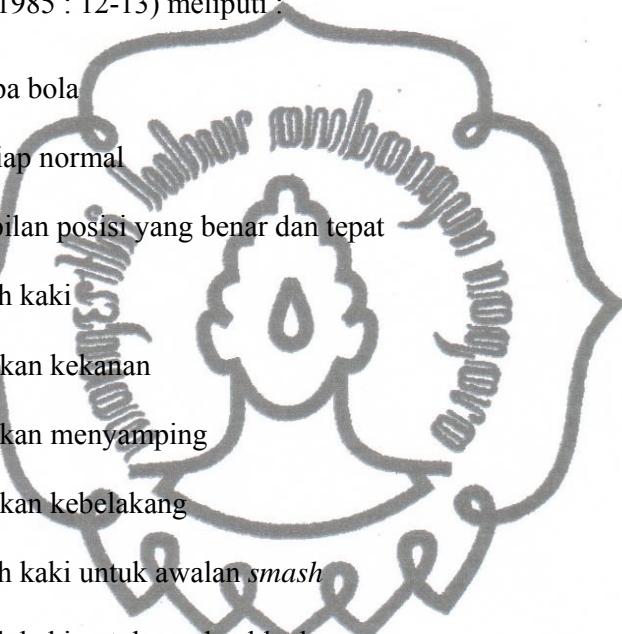
#### **a. Teknik Dasar Permainan Bolavoli**

Teknik merupakan suatu proses gerakan dan pembuktian dalam praktek dengan sebaik mungkin. Pada prinsipnya teknik dasar merupakan bentuk yang sederhana dan terpisah dalam permainan sebenarnya. Beutelstahl (2007: 8) mengemukakan bahwa teknik adalah prosedur yang telah dikembangkan berdasarkan praktek dan bertujuan mencari penyelesaian suatu problema pergerakan tertentu dengan cara yang paling ekonomis dan berguna. Suharno H.P. (1985 : 43) mengemukakan bahwa “teknik dasar adalah teknik dimana proses gerakan dalam melakukan merupakan fundamen, gerakan itu dengan kondisi sederhana dan mudah”. Sedangkan Sudjarwo (1993 : 43) mengemukakan bahwa “teknik dasar adalah penguasaan teknik tingkat awal yang terdiri dari gerakan dasar dari proses gerak bersifat sederhana dan mudah dilakukan”.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa, teknik dasar bermain bolavoli merupakan bentuk teknik dasar yang masih sederhana terlepas dari pelaksanaan permainan sebenarnya. Dengan kata lain bermain bolavoli merupakan cara menerapkan teknik dasar didalam permainan sebenarnya.

Dengan demikian, perlu kiranya setiap pemain bolavoli secara individu berusaha meningkatkan penguasaan teknik-teknik dasar didalam permainan bolavoli secara sempurna.

Unsur-unsur teknik yang harus dikuasai oleh pemain bolavoli menurut Suharno H.P. (1985 : 12-13) meliputi :

- 
1. Teknik tanpa bola
    - a) Sikap siap normal
    - b) Pemanpilan posisi yang benar dan tepat
    - c) Langkah kaki
      - Gerakan kekanan
      - Gerakan menyamping
      - Gerakan kebelakang
    - d) Langkah kaki untuk awalan *smash*
    - e) Langkah kaki untuk awalan block
    - f) Gerak badan, lengan dan kaki dalam gerak menipu
  2. Taknik dengan bola
    - a) Servis
    - b) Passing bawah
    - c) Passing atas
    - d) Umpan / *set up*
    - e) *Smash / spike*
    - f) *Bendungan / block*

**b. Energi Utama Untuk Permainan Bolavoli**

*commit to user*

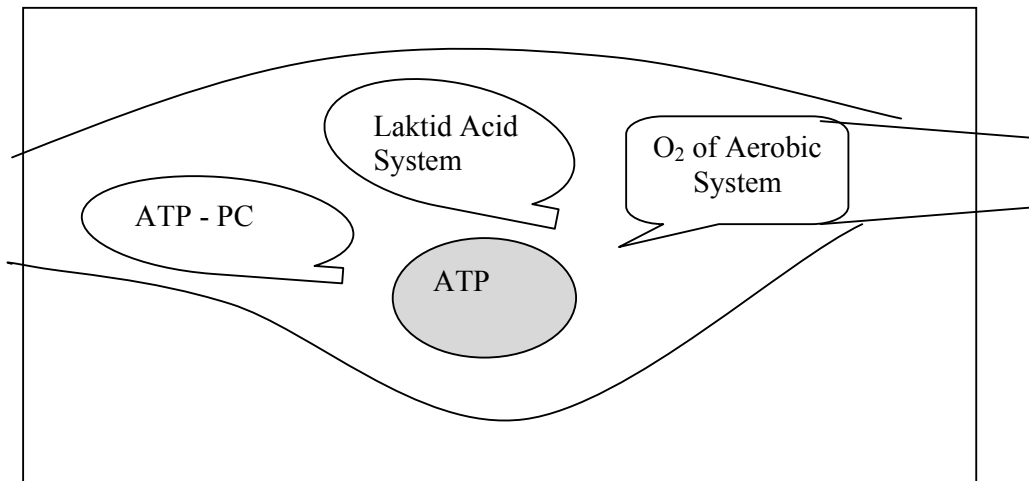


Aktivitas fisik dalam waktu singkat dan eksplosif sebagian diperoleh dari sistem anaerobik (ATP-PC dan LA), sedangkan aktivitas fisik dalam waktu yang lama energi dicukupi dari sistem aerobik.

Apabila memperhatikan kondisi permainan, terutama frekuensi permainan dalam bolavoli, sistem energi yang diperlukan adalah: (1) ATP-PC LA sebesar 90%, (2) LA-O<sub>2</sub> sebesar 10%, (3) O<sub>2</sub> -.

#### 1. ATP-PC (Sistem *Phosphagen*)

Karena ATP yang disimpan di dalam sel otot sangat sedikit sekali, maka kehilangan energi terjadi sangat cepat sekali apabila seseorang memulai latihan fisik yang cukup berat. Tanggapan terhadap kejadian ini, maka *Creatin Phosphate* (CP) atau *Phosphocreatin* yang tersimpan di dalam sel otot, selanjutnya dipecah menjadi *creatin* dan *phosphate*. Proses ini akan menghasilkan energi yang dipakai untuk meresintesis ADP + P menjadi ATP, dan selanjutnya akan dirubah sekali lagi menjadi ADP + P yang menyebabkan terjadinya pelepasan energi yang dibutuhkan untuk kontraksi otot. Perubahan CP ke C + P tidak menghasilkan tenaga yang dapat dipakai langsung untuk kontraksi otot, melainkan dipakai untuk meresintesis ADP + P ke ATP (Fox, Bowers and Foss 1998:24).



Gambar 1. Penyediaan ATP (Soekarman, 1991:11)

Apabila cadangan PC yang digunakan untuk resintesis ATP berkurang, maka dilakukan pemecahan cadangan glikogen tanpa menggunakan oksigen (*anaerobic glycolisis*). Dalam proses ini diperlukan reaksi yang lebih panjang dari pada sistem phosphagen, karena glikolisis ini menghasilkan asam laktat, sehingga pembentukan energi lewat sistem ini lebih lambat. Aktivitas yang dilakukan secara maksimal dalam waktu 45 – 60 detik menimbulkan akumulasi asam laktat.

## 2. Glikolisis Anaerobik

Asam laktat yang terbentuk dalam glikolisis anaerobik akan menurunkan pH dalam otot maupun darah. Perubahan pH ini akan menghambat kerja enzim-enzim atau reaksi kimia dalam sel tubuh, terutama dalam otot sehingga menyebabkan kontraksi menjadi lemah dan akhirnya otot mengalami kelelahan. Untuk menghilangkannya diperlukan waktu 3 – 5 menit. Apabila glikolisis anaerobik ini terus berlangsung, maka pH akan menjadi sangat rendah sehingga menyebabkan atlet tidak dapat meneruskan aktivitasnya.



Semua olahraga yang memerlukan kecepatan, pertama-tama menggunakan sistem phosphagen dan kemudian sistem asam laktat. Selanjutnya, timbunan asam laktat dapat diubah menjadi glukosa lagi dalam hati. Untuk olahraga yang memerlukan waktu 1 sampai 3 menit, energi yang digunakan terutama dari glikolisis ini.

Secara ringkas karakteristik umum sistem penyediaan energi yang telah dikemukakan dapat dirangkum seperti dikemukakan oleh Davis (1989:52) sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Umum Sistem Energi ( Davis 1989: 52)

<i>ATP-PC System</i>	<i>Lactic Acid System</i>	<i>Oxygen System</i>
<i>Anaerobic</i>	<i>Anaerobic</i>	<i>Aerobik</i>
<i>Sangat Cepat</i>	<i>Cepat</i>	<i>Lambat</i>
<i>Bahan Bakar Kimia : PC</i>	<i>Bahan Bakar Makanan : glycogen</i>	<i>Bahan Bakar Makanan: glycogen, lemak, dan protein</i>
<i>Produksi ATP Sangat Terbatas</i>	<i>Produksi ATP Terbatas</i>	<i>Produksi ATP tidak terbatas</i>
<i>Penyimpanan di dalam terbatas</i>	<i>Efek samping asam laktat yang menyebabkan otot lelah</i>	<i>Efek samping tidak menyebabkan otot lelah</i>

Menggunakan aktifitas lari cepat atau berbagai power yang tinggi, lama aktifitas pendek	Menggunakan aktifitas dengan durasi antara 1-3 menit	Menggunakan daya tahan atau aktifitas dengan durasi panjang
---	--	---

### c. Kecepatan *Smash* Bolavoli

#### 1. Pengertian kecepatan

Menurut Bumpa (1994:309) bahwa kecepatan merupakan kemampuan tubuh untuk berpindah arah dengan cepat. Secara mekanika kecepatan merupakan perbandingan antara jarak yang ditempuh dibagi waktu tempuh. Imam Hidayat (1996:100) menyatakan bahwa kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam satuan waktu, dirumuskan  $V = \frac{S}{t}$ , dimana V adalah kecepatan(m/dt), s adalah jarak (m), dan t adalah waktu tempuh (dt). Komponen yang berkaitan dengan kecepatan yaitu: 1). Waktu reaksi, 2). Frekuensi gerak per satuan waktu, 3). Kecepatan gerak dan jarak yang ditempuh. Depdiknas (2000:111) menyatakan bahwa kecepatan secara fisiologis diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan dalam satu satuan waktu tertentu yang ditentukan oleh fleksibilitas tubuh, proses system persyarafan dan kemampuan otot, sedangkan secara fisikalis kecepatan dapat diartikan sebagai jarak dibagi waktu. Menurut Sugiyanto (2007:62) kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah

tempat/bergerak pada seluruh tubuh atau bagian dari tubuh dalam waktu singkat. Kecepatan secara umum mengandung pengertian kemampuan seseorang untuk melakukan gerak atau serangkaian gerak secepat mungkin sebagai jawaban terhadap rangsang. Kecepatan dibedakan menjadi kecepatan *sprint*, kecepatan reaksi dan kecepatan bergerak.

Faktor-faktor penentu kecepatan menurut Suharno H.P (1993:48) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: 1) Macam fibril otot yang dibawa sejak lahir, jika fibril berwarna putih baik untuk gerak yang cepat, 2) Pengaturan nervous sistem, 3) *Power* otot, 4) Kemampuan elastisitas dan relaksasi suatu otot, 5) Kemauan dan disiplin individu atlet. Faktor-faktor penentu khusus sesuai dengan macam kecepatan dapat dibedakan sebagai berikut: Kecepatan *sprint* dapat dipengaruhi oleh: 1) *Power* otot yang bekerja, 2) Panjang tungkai atas, 3) Frekuensi gerak, 4) Teknik lari yang sempurna. Pada kecepatan reaksi dipengaruhi oleh: 1) Iritabilitas susunan syaraf, 2) Daya orientasi situasi yang dihadapi atlet, 3) Ketajaman panca indera dalam menerima rangsang, 4) Kecepatan gerak dan daya ledak atlet. Pada kecepatan bergerak dapat dipengaruhi oleh: 1) *Power* lengan otot, 2) Baik tidaknya *power*/daya ledak, 3) Daya koordinasi gerakan-gerakan, 4) Kelincahan dan keseimbangan, 5) Penguasaan teknik gerak yang sempurna.

Kecepatan yang berdasarkan sumber datangnya rangsang dibedakan menjadi kecepatan tunggal dan majemuk. Kecepatan yang berdasarkan pada gerak yang dilakukan yaitu kecepatan gerak siklus dan non siklus. Kecepatan yang berdasar pada biomotor ketahanan adalah stamina. Kecepatan gerak menurut

Sugiyanto,dkk (1998:260) adalah unsur kemampuan fisik yang memungkinkan seseorang bisa menyelesaikan gerakan dalam waktu sesingkat-singkatnya. Kecepatan gerak ditentukan oleh: Frekuensi stimulus, kemauan, mobilitas syaraf, kecepatan kontraksi otot, tingkat otomasi gerak, dan power otot. Kecepatan gerak siklus atau sprint adalah kemampuan sistem neuromuskuler untuk melakukan serangkaian gerak dalam waktu sesingkat mungkin, contohnya lari. Sedangkan gerak non siklus adalah kemampuan sistem neuromuskuler untuk melakukan gerak tunggal dalam waktu sesingkat mungkin contohnya memukul atau melakukan *smash*. Kecepatan ketahanan adalah adalah kemampuan seseorang untuk mempertahankan kecepatan dalam jangka waktu yang relatif lama. Adapaun ciri-ciri latihan kecepatan menurut Suharno H.P (1993: 101) adalah sebagai berikut: 1) Harus ada bentuk latihan siklik dan asiklik, 2) Selalu mengejar waktu yang paling pendek, 3) Pengukuran waktu mulai dari perangsangan dan jawaban dari pelatih, 4) Metode yang digunakan adalah interval *running*, interval *training*, metode pertandingan dan metode bermain kecepatan.

Kecepatan dalam olahraga menurut Grosser,et.al (2000:11) berarti kemampuan untuk mencapai kecepatan gerak dan kecepatan reaksi secepat mungkin, dengan proses kognitif, *power* maksimal dan kemampuan sistem *neuromuscular* pada kondisi-kondisi tertentu. Kondisi-kondisi tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Gerakan-gerakan dimulai setelah suatu isyarat (yaitu waktu reaksi atau kecepatan reaksi dalam bolavoli yang sebagian besar atas rangsang visual).

- 2) Gerakan-gerakan terpisah/terputus (yaitu kecepatan dalam gerakan *acyclic*, juga disebut kecepatan aksi, contohnya: pukulan tenis, kecepatan gerak lengan tangan atau kaki).
- 3) Gerakan-gerakan kontinyu (yaitu kecepatan dalam gerakan siklis, juga disebut kecepatan frekuensi, contohnya: lomba lari jarak pendek).
- 4) Kombinasi-kombinasi gerakan atau gerakan kompleks (yaitu gerakan-gerakan asiklik dan siklis, dikombinasikan atau berurutan, contohnya: semua gerakan cepat dalam pertandingan, dalam banyak kasus kekuatan mendukung kecepatan).

Kecepatan kekuatan putaran otot bahu adalah hal yang sangat diperlukan untuk memukul bola, dan *power* merupakan komponen penting untuk otot lengan. Memukul dengan *power* berarti pemain bolavoli harus mengoptimalkan antara tenaga yang besar untuk memukul dengan kecepatan tinggi dan masih bisa mengontrol tubuh bagian atas untuk mengendalikan tangan. Saat ekstrimitas atas melakukan ayunan untuk memukul bola, ekstrimitas bawah bertugas untuk menjaga pemain di dalam posisinya.

## 2. *Smash* Bolavoli

Menurut Sunardi (2005: 23) menyatakan bahwa didalam permainan bolavoli, *smash* adalah pukulan bola yang keras diatas net jalannya bola menukik dari atas kebawah yang dilakukan dengan awalan meloncat. *Spike* atau serangan keras adalah senjata yang utama bagi penyerang dalam bolavoli. Kebanyakan tim memperoleh sebagian besar angkanya melalui *smash* yang berhasil baik. *Smash*

ini hanya memerlukan sedikit waktu bagi pemain bertahan untuk bergerak kearah bola.

Oleh karena itu bagi *smasher* dalam permainan bolavoli harus memiliki kekuatan dan kecepatan atau power dari otot-otot kaki, kecepatan bergerak, dan mempunyai kekuatan lengan yang baik untuk memukul bola dengan keras, serta didukung kelentukan tolok yang baik. Dengan kemampuan kondisi fisik tersebut akan mendukung dalam melakukan *smash* bolavoli dan *smash* yang dilakukan lebih keras dan tajam.

a. Macam-macam *Smash*

*Smash* juga bisa diartikan gerakan memukul bola yang sedang melambung tinggi melebihi tingginya net, gerakan memukul bola dilakukan sambil meloncat. Di dalam permainan bolavoli ada beberapa macam jenis *smash* antara lain sebagai berikut:

1) Normal *smash*

Pengambilan awalan adalah pada saat bola lepas dari tangan *set-upper*, pada saat itu segeralah *smasher* bergerak ke arah bola dan sambil mengontrolnya, sekiranya jarak dengan bola sudah cukup dekat maka segeralah *smasher* meloncat ke atas dan meraih bola di atas jaring dengan suatu pukulan, pukullah bola secepatnya dan setinggi-tingginya di atas jaring.

2) Semi *Smash*

Pengambilan sikap persiapan, sikap saat perkenaan dan sikap akhir sama seperti uraian pada normal *smash* perbedaan disini adalah pada saat pengambilan awalan oleh *smasher* dan penyajian bola dari *set-upper*. Setelah

*commit to user*

*set-uper* mengambil posisi untuk melakukan awalan ke depan maka kemudian *smasher* mulai melangkah ke arah depan bila semula *smasher* sendiri melakukan *passing* pada *set-uper* maka pada saat bola telah lepas dari *set-uper* pada saat itu pula *smasher* mulai bergerak pelan-pelan dan langkah yang tetap menuju ke arah *set-uper*, demikian *set-uper* menyajikan bola dengan ketinggian satu meter maka secepatnya *smasher* menolak ke atas dan memukul bola.

### 3) Push *Smash*

Sikap persiapan tolakan dan sikap pukulan sama seperti yang telah diuraikan di atas perbedaannya pada arah pengambilan awalan. *Smasher* sebelum bergerak mengambil awalan maka terlebih dahulu harus bergerak ke arah luar lapangan dan mendekat pada tiang, bila *smasher* telah dalam keadaan posisi demikian maka siaplah untuk bergerak melangkah menyongsong datangnya bola, disini *smasher* bergerak dengan arah paralel dengan jaring (diharapkan ketinggian optimal bola di atas tepi jaring) maka segeralah *smasher* meloncat dan langsung secepatnya memukul bola, setelah itu *smasher* mendarat kembali di tanah dengan lentuk dan agak ke arah depan sedikit dari permulaan ia menolak.



## b. Tahap *Smash*

Dalam permainan bolavoli *smash* didefinisikan tindakan memukul bola dengan melompat dan masuk ke lapangan lawan. Tindakan memukul bola (*smash*) ada beberapa tahap.

Menurut Beutlsthall (2007:10) membagi *smash* menjadi 4 tahap. Tahapan tersebut adalah:

- 1). Tahap pertama : *Run up* (lari menghampiri)
- 2). Tahap kedua : *Take off* (lepas landas)
- 3). Tahap ketiga : *Hit* (memukul saat melayang di udara)
- 4). Tahap keempat : *Landing* (mendarat)

Dari pendapat-pendapat tersebut dapat diartikan bahwa dalam melakukan *smash* terdapat beberapa tahap yaitu awalan, saat melompat, saat memukul bola dan saat mendarat. Uraian lebih jelas tahap-tahap tersebut ada di bawah ini.

### 1) Tahap Awalan

Awalan tergantung dari lintasan bola umpan, kira-kira 2,5 sampai 4 meter dari jatuhnya bola. Langkah terakhir paling menentukan pada waktu mulai melompat sehingga *smasher* harus memperhatikan baik-baik posisi kaki yang akan melompat dan berada di tanah lebih dahulu, kaki lain menyusul di sebelahnya. Arah yang diambil harus diatur sedemikian rupa, sehingga atlet akan berada di belakang bola pada saat akan melompat. Tubuh saat itu berada pada posisi menghadap net. Kedua lengan yang menjulur ke depan diayunkan ke belakang dan ke atas sesudah langkah pertama, kemudian diayunkan ke

*commit to user*

depan sehingga pada saat meloncat kedua lengan itu tergantung ke bawah di depan tubuh atlet.

## 2) Tahap meloncat

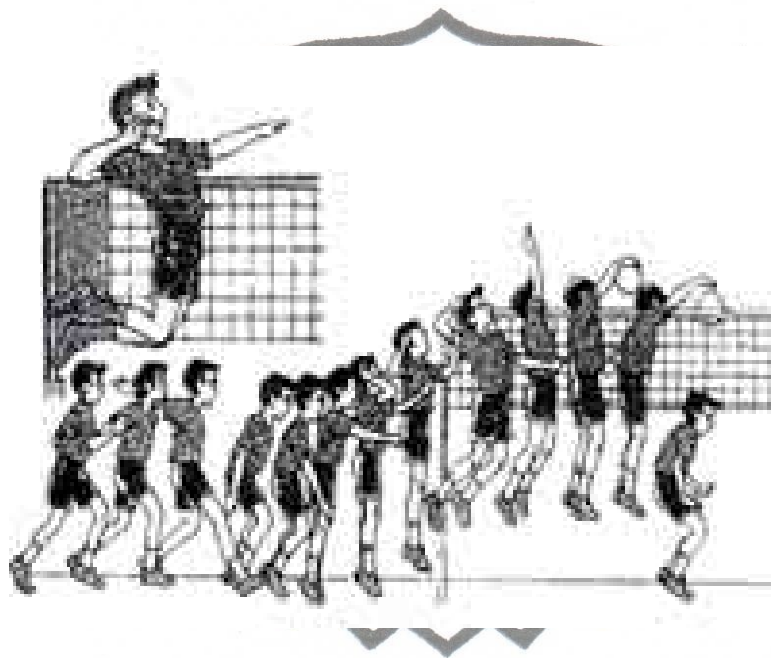
Untuk memukul *right hand* langkahkan kaki kiri ke depan dengan langkah biasa kemudian diikuti kaki kanan yang panjang, diikuti dengan segera oleh kaki kiri yang diletakkan samping kaki kanan ( untuk pemukul *left hand* sebaliknya). Langkah pada waktu meloncat harus berlangsung dengan lancar tanpa terputus-putus. Pada waktu meloncat kedua lengan yang menjulur digerakkan ke atas. Tubuh diteruskan, kaki yang digunakan untuk meloncat yang memberikan kekuatan pada saat meloncat. Lengan yang dipakai untuk memukul serta sisi badan diputar sedikit sehingga menjauhi bola, punggung agak membungkuk dan lengan yang lain tetap dipertahankan setinggi kepala yang berguna untuk mengatur keseimbangan secara keseluruhan.

## 3) Tahap saat memukul bola

Dalam gerakan memukul dapat disesuaikan dengan jenis *smash* yang ada. Gerakan memukul hasilnya akan lebih baik apabila menggunakan lecutan tangan, lengan dan membungkukkan badan. Suharno H.P (1993 : 34) menyatakan setelah *smasher* berada di udara dan lengan sudah terangkat ke atas dilanjutkan gerakan memukul bola dan hasil pukulannya akan lebih sempurna apabila *smasher* menggunakan lecutan tangan, lengan, dan membungkukkan badan merupakan kesatuan gerak yang harmonis

#### 4) Tahap mendarat

Cara mendarat dalam setiap *smash* sama yaitu pada saat tubuh bagian atas membungkuk ke depan, kaki diarahkan ke depan untuk mempertahankan keseimbangan. Atlet mendarat pada kedua kakinya dengan sedikit di tekuk.



Gambar 2. Pelaksanaan *Smash* Bolavoli

(M. Yunus, 1992:164)

*Smash* memegang peranan penting untuk memperoleh kemenangan pada pertandingan bolavoli. Menurut Beutelstahl (2007:24) bahwa, "kalau pemain hendak memenangkan pertandingan bolavoli, maka mau tak mau mereka harus menguasai *smash*. *Smash* merupakan suatu keahlian yang esensial, cara yang termudah untuk memenangkan". *Smash* yang keras, tajam dan akurat membuat lawan kesulitan menerima bola, sehingga tim tersebut dapat langsung memperoleh

poin atau nilai. Teknik *smash* merupakan teknik yang cukup sulit dibandingkan dengan teknik dasar yang lain seperti *service* atau *passing*. Gerakan *smash* harus mengkoordinasikan banyak gerakan mulai awalan, lompatan, pukulan dan mendarat di lantai.

*Smash* hanya dapat dilakukan dari posisi *overhead*. Bola dipukul dengan kuat tapi harus diperhatikan untuk mengatur tempo dan keseimbangan sebelum mencoba mempercepat kecepatan *smash*. Ciri yang paling penting dari pukulan *smash overhead* yang baik adalah kecepatan dan sudut tangan yang mengarah ke bawah. Permukaan tangan diarahkan untuk mengarahkan bola lebih kebawah. *Smash* merupakan pukulan *overhead* (atas) yang diarahkan ke bawah dan dilakukan dengan tenaga penuh. Pukulan *smash* identik sebagai pukulan menyerang. Pukulan *smash* adalah bentuk pukulan keras yang sering digunakan dalam permainan bolavoli. Pukulan *smash* merupakan senjata yang sangat ampuh untuk mengumpulkan angka dalam suatu pertandingan bolavoli, karena sifat jatuhnya bola yang kencang dan tajam (Poole, 2007:35).

Jadi yang dimaksud dengan kecepatan *smash* adalah hasil kecepatan laju bola yang dilakukan dengan *smash* penuh, pukulan dilakukan dengan cepat dan eksplosif, dimana perhitungannya mulai dari saat perkenaan bola dengan tangan sampai bola jatuh di lantai.

## 2. Latihan Fisik

### a. Pengertian Latihan

Pada prinsipnya latihan merupakan suatu proses yang dilakukan secara teratur guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Yusuf Adisasmita dan Aip Syarifuddin (1996: 145) bahwa, “Latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih yang dilakukan secara berulang-ulang, dengan kian hari kian menambah jumlah beban latihan serta intensitas latihannya”. Menurut Bompa (1990: 3) bahwa, “Latihan merupakan aktivitas olahraga yang sistematis dalam waktu yang lama, ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah pada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan”. Nossek (1982:12) menyatakan bahwa, latihan adalah suatu proses penyempurnaan olahraga yang diatur dengan prinsip-prinsip yang bersifat ilmiah, khususnya prinsip-prinsip paedagogis, proses ini yang direncanakan dan sistematis, meningkatkan kesiapan untuk tampil dari seorang olahragawan atau olahragawati.

Dari pendapat para ahli diatas, dapat diuraikan bahwa latihan fisik adalah suatu aktivitas fisik yang dilakukan dengan berulang-ulang secara terus menerus dengan peningkatan beban secara periodik dan berkelanjutan yang dilaksanakan berdasarkan pada intensitas, pola dan metode tertentu yang mengerah pada fungsi fisiologis dan psikologis untuk mencapai tujuan yaitu meningkatkan prestasi atlet.

## **b. Tujuan Latihan**

Agar dapat mencapai hasil yang optimal maka latihan harus disusun dan direncanakan dengan baik. Diantaranya dengan membuat dan menyusun program latihan agar tujuan latihan dapat dikontrol dan di evaluasi bila terdapat kekurangan. Proses perencanaan dalam latihan harus menunjukkan organisasi, metodologi dan prosedur khusus yang baik yang akan mengarahkan atlet kepada indeks dan prestasi yang tinggi. Dapat ditarik suatu pemahaman dari pendapat diatas mengenai pengertian latihan fisik yaitu meliputi: (1) suatu proses, (2) dilakukan secara sistematis, (3) berulang-ulang, (4) dilaksanakan secara berulang-ulang dan berkelanjutan, (5) ada peningkatan beban latihan, (6) dalam jangka waktu yang panjang.

Sehingga dari pemahaman diatas dapat kita tarik suatu kesimpulan bahwa latihan adalah suatu proses kerja yang diorganisir dan direncanakan secara sistematis, dilakukan secara berulang-ulang dan berkelanjutan serta adanya unsur peningkatan beban secara bertahap. Latihan yang dilakukan secara sistematis maksudnya adalah latihan dilaksanakan secara terencana, menurut jadwal, sesuai pola dan sistem tertentu, dari yang mudah menuju ke yang lebih sulit, dari yang latihan sederhana menuju ke yang lebih kompleks. Latihan juga mengandung unsur pengulangan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan dan adaptasi tubuh dalam beraktivitas jasmani. Latihan juga dapat bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam gerakan, agar gerakan-gerakan yang semula sulit untuk dilakukan menjadi semakin mudah dan terjadi otomatisasi gerak dalam pelaksanaannya, sehingga energi dapat dihemat.

Latihan (*training*) merupakan proses kerja atau berlatih yang sistematis dan kontinyu, dilakukan dalam waktu yang lama dan secara berulang-ulang dengan beban latihan yang semakin meningkat untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Yusuf Adisasmita & Aip Syarifuddin (1996: 126) “Tujuan utama latihan adalah untuk membantu atlet meningkatkan keterampilan dan prestasi olahraganya semaksimal mungkin”. Sedangkan Bempa (2009: 6) menyatakan tujuan umum latihan yaitu:

- 1) Untuk mencapai dan meningkatkan perkembangan fisik secara multilateral.
- 2) Untuk menjamin dan memperbaiki perkembangan fisik khusus, sebagai suatu kebutuhan yang telah ditentukan di dalam praktek olahraga.
- 3) Untuk menghaluskan dan menyempurnakan teknik dari cabang olahraga yang di pilih.
- 4) Untuk memperbaiki dan menyempurnakan teknik maupun strategi yang dapat diperoleh dari belajar taktik lawan.
- 5) Untuk menambah kualitas kemauan melalui latihan yang mencukupi serta disiplin untuk tingkah laku.
- 6) Untuk menjamin dan mengamankan persiapan individu maupun tim secara optimal.
- 7) Untuk mempertahankan keadaan kesehatan setiap atlet.
- 8) Untuk pencegahan cedera melalui pengamanan terhadap penyebabnya dan juga meningkatkan fleksibilitas di atas tingkat tuntutan untuk melaksanakan gerakan yang penting.



- 9) Untuk meningkatkan pengetahuan teori dengan sejumlah pengetahuan teoritis yang berkaitan dengan dasar-dasar fisiologis dan psikologis latihan, perencanaan gizi dan regenerasi.

Tujuan umum latihan pada prinsipnya sangat luas. Namun hal yang utama dari latihan olahraga prestasi yaitu, untuk meningkatkan keterampilan dan mencapai prestasi setinggi mungkin dari atlet yang berlatih. Untuk mencapai tujuan tersebut, ada empat aspek yang harus diperhatikan dalam latihan yaitu, “(1) Latihan fisik, (2) latihan teknik, (3) latihan taktik dan, (4) latihan mental (Yusuf Adisasmita & Aip Syarifuddin, 1996: 12-127).

Dari keempat aspek latihan tersebut harus dilatih dan dikembangkan secara serempak agar tujuan latihan dapat tercapai. Namun demikian, dari keempat aspek latihan tersebut dapat dilatih dan ditingkatkan salah satu aspek saja menurut kebutuhan. Jika ingin meningkatkan kemampuan fisik, maka latihan fisik menjadi prioritas dari latihan. Untuk mencapai kemampuan fisik yang maksimal, maka harus diterapkan metode latihan yang tepat.

### **c. Prinsip-Prinsip Latihan**

Latihan yang baik dan berhasil dilakukan secara teratur, seksama, sistematis, serta berkesinambungan atau kontinyu, dilakukan sepanjang tahun dengan pembebanan latihan (*training load*) yang selalu meningkat secara bertahap.

Dengan berlatih secara sistematis, maka mekanisme neuro fisiologis akan bertambah baik. Gerakan yang mula-mula sukar dilakukan, lambat laun akan

*commit to user*

menjadi gerakan otomatis dan refleksif yang semakin kurang membutuhkan konsentrasi pusat-pusat syaraf dari pada sebelum latihan-latihan tersebut. Program latihan yang baik harus dapat memberikan teknik-teknik latihan yang secara fisiologis dapat meningkatkan kualitas fisik orang yang melakukan. Program latihan harus dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip tertentu (Depdiknas 2000:103) yaitu:

1) Over Load

Prinsip latihan yang paling mendasar adalah “Over Load” yaitu suatu prinsip latihan dimana pembebanan dalam latihan harus melebihi ambang rangsang terhadap fungsi fisiologi yang dilatih.

Pembebanan latihan harus selalu ditambah pada waktu tertentu sehingga secara teratur latihan itu semakin berat dengan ketentuan-ketentuan tertentu pula. Dalam melakukan latihan porsi latihan harus bervariasi, hari-hari latihan berat harus diselingi dengan hari-hari latihan ringan.

2) Konsistensi

Konsistensi adalah keajegan untuk melakukan latihan dalam waktu yang cukup lama. Untuk mencapai kondisi fisik yang baik diperlukan latihan setidaknya 3 kali per minggu. Latihan 1 kali per minggu tidak akan meningkatkan kualitas fisik, sedangkan latihan 2 kali per minggu hanya menghasilkan peningkatan yang kecil. Sebaliknya latihan 5-6 kali per minggu tidak disarankan, karena dapat mengakibatkan fungsi.

### 3) Spesifikasi

Latihan yang spesifik akan mengembangkan efek biologis dan menimbulkan adaptasi atau penyesuaian dalam tubuh. Konsep spesifikasi diperkuat dengan fakta-fakta biomekanik dan tiap-tiap bentuk atau tipe latihan mempunyai sumber energi dan kebutuhan oksigen yang berbeda-beda. Prinsip latihan spesifikasi bahwa adalah latihan harus mirip atau menyerupai gerakan-gerakan olahraga yang dilakukan juga dalam latihan fisik.

### 4) progresif

latihan secara progresif adalah suatu latihan dimana pembebanan yang diberikan pada seseorang atlet harus ditingkatkan secara berangsur-angsur disesuaikan kemajuan dan kemampuan atlet. Peningkatan beban latihan yang terlalu cepat dapat mempersulit proses adaptasi fisiologis dan dapat menyebabkan kerusakan fisik. Pembebanan (volume dan intensitas) harus ditambahkan pada latihan umum maupun latihan spesifik.

### 5) Individualitas

Sebenarnya tidak ada program latihan yang langsung cocok untuk semua atlet. Masing-masing latihan harus dibuat yang cocok bagi individu atau perorangan karena tidak ada dua orang yang persis sama, yang ada adalah mendekati sama. Untuk memberikan yang terbaik dalam prinsip individu ini, perlu diperhatikan penyusunan latihan sebagai berikut: 1) Bagaimana individual tersebut mempunyai respons terhadap latihan itu, 2) Pembebanan latihan tidak akan menimbulkan ketegangan (strain), 3) Badan tidak akan kehilangan kemampuannya untuk dapat menyesuaikan diri. Disamping tiga

hal tersebut diatas , perlu diperhatikan pula faktor-faktor berikut ini: 1) Jenis kelamin, 2) Usia, 3) Tingkat kesegaran jasmani, 4) Komposisi tubuh, 5) Tipe tubuh, 6) Karakter psikologis.

#### **d. Komponen-Komponen Latihan**

Aktivitas fisik yang dilakukan seseorang berpengaruh terhadap kondisi fisiologis, anatomis, biokimia dan psikologis. Efisiensi dari suatu kegiatan merupakan akibat dari waktu yang dipakai, jarak yang ditempuh dan jumlah pengulangan (volume), beban dan kecepatan, intensitas, serta frekuensi penampilan (densitas). Menurut Bompa. (1990: 77) bahwa, “Dalam proses latihan yang efisien dan efektifitas dipengaruhi: (1) volume latihan, (2) intensitas latihan, (3) densitas latihan dan (4) kompleksitas latihan”.

Latihan akan mencapai hasil yang efektif dan waktunya lebih efisien jika komponen-komponen latihan diperhatikan dengan baik dan benar. Komponen-komponen latihan meliputi volume latihan, intensitas latihan, densitas latihan dan kompleksitas latihan.

##### **1) Volume Latihan**

Sebagai komponen utama latihan, volume adalah prasyarat yang sangat penting untuk mendapatkan teknik yang tinggi, taktik dan khususnya pencapaian fisik. Volume latihan disebut dengan jangka waktu yang dipakai selama sesi latihan atau durasi (walau istilah ini kurang tepat), yang melibatkan beberapa bagian secara integral sebagai berikut: (1). Waktu atau jangka waktu yang dipakai dalam latihan; (2). Jarak atau jumlah tegangan yang dapat ditanggulangi atau

diangkat per satuan waktu; (3). Jumlah pengulangan bentuk latihan atau elemen teknik yang dilakukan dalam waktu tertentu. Jadi diperkirakan bahwa volume terdiri dari jumlah keseluruhan dari kegiatan yang dilakukan dalam latihan. Volume diartikan sebagai jumlah kerja yang dilakukan selama satu kali latihan atau selama fase latihan. Apabila seseorang menghubungkan volume dari fase latihan yang khusus, maka jumlah satuan latihan dan jumlah waktu dan hari latihan harus dikhususkan.

Volume latihan mencerminkan kuantitas atau banyaknya latihan yang dilakukan pada saat latihan. Untuk meningkatkan kemampuan fisik, maka volume latihan harus ditingkatkan secara berangsur-angsur (progresif). Peningkatan beban latihan harus disesuaikan dengan perkembangan yang dicapai. Hal ini karena, semakin tinggi kemampuan seseorang makin besar volume latihannya, karena terdapat korelasi antara volume latihan dan prestasi.

## 2) Intensitas Latihan

Intensitas latihan merupakan komponen kualitas latihan yang mengacu pada jumlah kerja yang dilakukan dalam suatu unit waktu tertentu. Semakin banyak kerja yang dilakukan, semakin tinggi intensitasnya. Intensitas merupakan takaran yang menunjukkan kadar atau tingkatan pengeluaran energi atlet dalam aktivitas jasmani baik dalam latihan maupun pertandingan.

Intensitas latihan tercermin dari kuatnya stimuli (rangsangan) syaraf dalam latihan. Kuatnya rangsangan tergantung dari beban, kecepatan gerakan dan variasi interval atau istirahat antar ulangan. Antara intensitas latihan dan volume latihan sulit untuk dipisahkan. Karena latihan selalu mengkaitkan antara kuantitas dan

kualitas latihan. Untuk mencapai hasil latihan yang baik, maka intensitas latihan yang diberikan tidak boleh terlalu tinggi atau terlalu rendah. Intensitas suatu latihan yang tidak memadai atau terlalu rendah, maka pengaruh latihan yang ditimbulkan sangat kecil bahkan tidak ada sama sekali. Sebaliknya bila intensitas latihan terlalu tinggi dapat menimbulkan cedera. Tingkat intensitas dapat diukur sesuai dengan jenis latihannya. Untuk latihan yang melibatkan kecepatan diukur dalam meter per detik tentang rata-rata gerakan yang dilakukan untuk setiap menitnya.

Intensitas latihan berbeda satu sama lain tergantung dari kekhususan cabang olahraga yang bersangkutan. Oleh karena tingkatan variasi intensitas di semua cabang olahraga atau pertandingan, disarankan untuk memberlakukan dan dan mempergunakan tingkat intensitas latihan yang berbeda.

Table 2. Ukuran Intensitas Latihan Kecepatan dan Kekuatan menurut (Bompa 2009: 81)

Nomor Intensitas	Prosentase Penampilan Maksimal	Intensitas
1	30-50 %	Rendah
2	50-70 %	Sedang
3	70-80 %	Menengah
4	80-90 %	Submaksimal
5	90-100 %	Maksimal
6	100-105%	Supermaksimal



### 3) Densitas Latihan

Densitas merupakan frekuensi (kekerapan) dalam melakukan serangkaian stimuli (rangsangan) harus dilakukan dalam setiap unit waktu dalam latihan. Densitas berkaitan dengan suatu hubungan yang dinyatakan dalam waktu antara kerja dan pemulihan latihan. Densitas yang mencukupi akan menjamin efisiensi latihan. Suatu densitas yang seimbang akan mengarah kepada pencapaian rasio optimal antara rangsangan latihan dan pemulihan.

Densitas menunjukkan hubungan yang dicerminkan dalam waktu antara aktifitas dan pemulihan (*recovery*) dalam latihan. Ketepatan densitas dinilai berdasarkan perimbangan antara aktivitas dan pemulihan. Perimbangan ini berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan seseorang. Lama waktu istirahat atau interval antar aktivitas tergantung pada berbagai faktor antara lain: intensitas latihan, status kemampuan peserta, fase latihan, serta kemampuan spesifik yang ditingkatkan.

### 4) Kompleksitas Latihan

Kompleksitas latihan menunjukkan tingkat keragaman unsur yang dilakukan dalam latihan.

#### **e. Metode Latihan Plyometrik dan Berbeban**

*Smash* merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam permainan bolavoli, oleh karena itu perlu adanya latihan fisik untuk meningkatkan kemampuan *smash*. Untuk mencapai kemampuan fisik yang maksimal, maka harus diterapkan metode latihan yang tepat. Dalam penelitian ini metode latihan yang diterapkan adalah latihan plyometrik dan berbeban.



## 1. Latihan Plyometrik

Plyometrik berasal dari bahasa Yunani "*pleythuein*", yang berarti "memperbesar" atau "meningkatkan" atau dari akar kata bahasa Yunani "*plio*" dan "*metric*", masing-masing berarti "lebih banyak" dan "ukuran". Istilah ini muncul dalam terminologi bahasa Inggris. Hal ini sebagai akibat tidak tepatnya definisi plyometrik secara pasti. Plyometrik pertama kali dikemukakan oleh salah seorang warga Amerika yang berfikiran jauh ke depan tentang kepelatihan Atletik bernama *Fred Wilt* pada tahun 1975.

Adapun definisi atau pengertian plyometrik menurut beberapa penulis adalah sebagai berikut:

Menurut Radcliffe dan Ferentinos (1985:26), Plyometrik adalah suatu latihan yang memiliki ciri khusus, yaitu kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respon dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat. Plyometrik disebut juga dengan *stretch reflex* atau *miotatic reflex* atau *muscle spindle reflex*. Sedangkan menurut Sugiyanto (2007:62), plyometrik adalah metode latihan untuk kekuatan dan kecepatan (*power*) dengan menggunakan beban utama badan atlet itu sendiri yang bertujuan untuk menghubungkan kekuatan maksimal yang telah di miliki oleh atlet ke dalam aplikasi gerakan cepat dan kuat (*powerful*) sesuai dengan sifat cabang olahraga tertentu. Plyometrik dilakukan dengan melakukan gerakan lompat-lompat dengan satu atau dua kaki, baik dengan rintangan maupun tanpa rintangan. Dari beberapa pengetahuan yang telah disebutkan, ternyata walaupun terdapat beberapa perbedaan namun pada prinsipnya hampir sama.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan plyometrik adalah merupakan bentuk kontraksi otot yang *eksplosif* yang merupakan kombinasi latihan isometrik, eksentrik, isotonik, konsentrik dan isokinetik dengan pemberbebanan dinamik atau *stretch* (regangan) yang cepat dari otot-otot yang terlibat.

Latihan Plyometrik banyak sekali dilakukan dalam cabang olahraga yang banyak menggunakan *power*. Misalnya bulutangkis, lompat tinggi dan jauh, lempar dan lain-lain. Hasil dari penelitian dapat menjawab esensi dari kekhususan prinsip latihan, prinsip dari hasil latihan adalah kekhususan yang dilakukan pada saat latihan. Contoh otot yang dilatih untuk penampilan lari cepat tidak akan dapat menghasilkan tenaga yang sama untuk meloncat. Latihan Plyometrik yang benar, mudah dan efisien sangat membantu sekali dalam pencapaian program latihan. Sehingga pemilihan dan pemakaian bentuk-bentuk latihan plyometrik harus dilakukan dengan hati-hati.

Latihan plyometrik dibuat berdasarkan elemen struktural tubuh manusia yang didukung oleh sistem mekanika, elastisitas, kekuatan, pembebanan, tekanan dan tegangan otot, juga kartilago tulang, tendon dan ligamen adalah merupakan unsur penting dalam plyometrik. Ciri khas dari latihan plyometrik adalah adanya peregangannya pendahuluan (*pre-streehing*) dan tegangan awal (*pre-tension*) pada saat melakukan kerja. Latihan ini dikerjakan dengan cepat, kuat eksplosif dan reaktif. Radcliffe & Farentinos (1985:1), mengemukakan bahwa "Latihan plyometrik merupakan salah satu metode latihan yang sangat baik untuk meningkatkan "*eksplosif power*". Gerakan-

gerakan plyometrik dilakukan dengan spektrum yang luas menggunakan *power*. Secara umum latihan plyometrik memiliki aplikasi yang sangat luas dalam berbagai kegiatan olahraga, dan secara khusus latihan ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan *power* (daya ledak) baik siklik maupun asiklik. Kelompok siklik berkaitan dengan olahraga seperti jalan, lari, lari lintas alam, renang, dayung. Ciri-ciri semua cabang olahraga ini adalah, kegiatan motorik yang ditampilkan dilakukan secara berulang-ulang. Selanjutnya dapat melakukan gerakan tersebut dalam waktu yang lebih lama yang tidak mungkin terjadi pada keterampilan asiklik. Kelompok asiklik terdiri dari tolak peluru, lempar cakram, gerakan senam, dan keterampilan olahraga tim, gulat, anggar, tinju dan sejenisnya. Keterampilan tersebut disusun berdasarkan pengintegrasian penampilan gerakan secara fungsional dalam satu gerakan.

#### a. Tinjauan Fisiologis Latihan Plyometrik

##### 1) Reseptor otot

Seluruh otot didalam tubuh manusia mempunyai reseptor otot yang disebut proprio reseptor yang terdiri dari *Muscle Spindle* (MS) dan Golgi Organ Tendon (GOT). *Muscle Spindle* adalah reseptor yang mengirimkan sinyal tentang kecepatan regangan otot dan panjang otot. Sedangkan Golgi Organ Tendon adalah reseptor sensoris yang mengirimkan informasi tentang tegangan otot (tension) dari otot ke susunan syaraf pusat (Guyton 1991:595).

## 2) *Muscle Spindle* (MS)

*Muscle Spindle* mempunyai komponen otot yang disebut berkas intrafusal yang terdiri dari serabut-serabut otot bergaris. Berkas intrafusal diselubungi oleh kapsul tipis. *Muscle Spindle* mengandung 2 jenis serabut otot intrafusal, yaitu *Nuclear Bag Fiber* (NBF) dan *Nuclear Chain Fiber* (NCF). *Nuclear Bag Fiber* lebih panjang dan lebih tebal dari pada *nuclear chain fiber* dan mempunyai banyak *nuclei* yang terletak disentral. Biasanya satu *muscle spindle* mempunyai 2 *nuclear bag fiber* dan 4 sampai 5 *nuclear chain fiber* (Best and Taylors, 1985: 76) . Inervasi sensoris dari *Muscle Spindle* berasal dari serabut *afferent group Ia* dan *group II*. Serabut syaraf melingkari bagian tengah *nuclear chain fiber* yang membentuk anulospiral atau reseptor primer. Serabut *group II* terutama berakhir pada *nuclear chain fiber* dan membentuk percikan bunga (*flower spray*) atau reseptor sekunder. Serabut otot intrafusal juga menerima persyarafan motoris dan sekelompok syaraf efferent yang disebut *neuron fusimotor* (*gamma motor fiber*). Neuron fusimotor ini menyebabkan kontraksi dari bagian ujung-ujung serabut intrafusal dan menimbulkan regangan bagian tengah (sentral), akibatnya terminal *afferent spindle* mengalami deformasi dan depolarisasi.

## 3) *Alur Reflek*

Suatu alur reflek terdiri dari 5 unit dasar, yaitu: (a) Reseptor dan ramifikasi perifer dari serabut afferent pada organ manusia. (b) Neuron afferent primer, yaitu akson sensoris dengan badan sel pada ganglion

ramus dorsalis. (c) Medula spinalis (pusat), di mana afferent neuron membentuk hubungan sinap dengan neuron yang lain. Bila neuron eferen membentuk hubungan langsung dengan neuron skelemotor (eferen) maka reflek disebut monosinaptik. Bila neuron aferen berhubungan dengan interneuron lainnya sebelum berhubungan dengan neuron aferen, maka refleknnya disebut polisinaptik, bila hanya berhubungan dengan satu intraneuron sebelum berhubungan dengan neuron eferen disebut reflekdisinaptik. (d) neuron eferen (neuron sekeletomotor), dengan badan selnya terletak pada *cornuanterior medulla spinalis* dan aksonnya menuju organ efektor. (e) organ efektor, misalnya otot skelet.

#### 4) *Stretch reflek (miostatic reflex)*

Pada *medulla spinalis* hanya serabut syaraf Ia dan *muscle spindle* yang berperan dalam reflek monosinaptik. Serabut group Ib dan golgi organ tendon berperan dalam reflek disipnatik. Serabut-serabut ramus dorsalis lainnya terutama menimbulkan reflek polisinaptik (Guyton 1991:596). Secara fisiologi reflek yang terpenting adalah reflek monosinaptik yang mempunyai masa laten singkat, sedangkan reflek polisinaptik mempunyai masa laten lama. Reflek monosinaptik berhubungan dengan jalur reflek polisinaptik ini terdapat diseluruh otot dan terjadi akibat regangan pada otot yang secara reflek menyebabkan terjadinya kontraksi pada otot yang sama (Guyton 1991:595). Urutan terjadinya *stretch reflek* adalah sebagai berikut: (a) Regangan otot menimbulkan regangan pada *muscle spindle* dimana terdapat terminal

aferen group Ia, (b) Deformasi dari terminal ini menimbulkan aksi potensial pada serabut Ia, (c) Serabut aferen group Ia secara monosinaptik (tanpa melalui interneuron) merangsang neuron sekeletomotor pada medulla spinalis yang kembali menuju ke otot yang sama.

#### 5) Reflek Fusimotor

Reflek fusimotor termasuk reflek polisinaptik yang salah satu fungsinya adalah untuk menghilangkan kekenduran *muscle spindle* yang ditimbulkan oleh kontraksi otot (serabut ekstrasfasal). Karena *muscle spindle* susunanya di dalam otot paralel dengan serabut ekstrasfasal, maka bila serabut otot ekstrasfasal berkontraksi dan memendek, *muscle spindle* akan mengendur.

Akibatnya pembentukan impuls oleh reseptor akan berhenti dan informasi mengenai kecepatan dan besarnya panjang otot yang menuju ke pusat juga berhenti. Untuk menghilangkan kekenduran *muscle spindle* maka pada reflek fusimotor akan menimbulkan kontraksi atau tegangan pada bagian ujung-ujung serabut otot ekstrasfasal dan akibatnya menimbulkan regangan pada bagian tengah *muscle spindle*, sehingga receptor akan mampu kembali mengadakan respon terhadap perubahan panjang otot selama kontraksi ekstrasfasal, hal ini disebut mekanisme kompensasi dari fusimotor terhadap kontraksi serabut otot ekstrasfasal.

Fusimotor memiliki fungsi ganda sebagai berikut: (a) Selama kontraksi otot ekstrasfasal, fusimotor mempertahankan pembentukan impuls pada reseptor *muscle spindle* sehingga informasi proprioseptif dapat



dikirim ke sentral dan susunan syaraf pusat dapat memutuskan apakah derajat kontraksi otot telah sesuai dengan kebutuhan motoris (gerak), (b) Fusimotor memungkinkan serabut syaraf aferen grup Ia untuk meneruskan pengaruh terhadap pembentukan impuls pada neuron skeletomotor.

Fungsi fusimotor yang lain adalah menimbulkan kontraksi otot volunter melalui putaran gamma (*gamma loop*), yaitu melalui *muscle spindle* dan serabut syaraf grup Ia. Di sini sinyal motoris yang berasal dari otak akan menimbulkan impuls pada neuron fusimotor dimana *medulla spinbalis* yang menginervasi *muscle spindle* dari otot yang berkontraksi. Aktivasi dari *fusimotor* akan menyebabkan serabut otot intrafusul berkontraksi dan akan menimbulkan/meningkatkan impuls pada aferen grup Ia dari otot tersebut. Meningkatnya pelepasan impuls dari serabut syaraf ia akan merangsang neuron sekeletomotor yang menuju ke otot yang sama dan otot tersebut kemudian berkontraksi. Jadi fusimotor mengatur panjang otot yang akan berkontraksi. Makin tinggi frekuensi impuls fusimotor makin kuat kontraksi otot. Sebaliknya makin rendah frekuensi impuls fusimotor maka otot akan menjadi lebih rilek. Jadi panjang otot ditentukan oleh panjang dari *muscle spindle* yang diatur oleh fusimotor (Guyton 1991:29).

#### 6) Reflek interaksi

Reflek interaksi ini terlibat didalam kerja motoris yang terkoordinir dan digunakan dalam melangkah atau meloncat. Reflek



ekstensi menyokong tubuh dalam gerakan melangkah dan *crossed reflex* (reflek menyilang) berperan pada gerakan ritmis yang berganti-ganti antara fleksi dan ekstensi dari kedua tungkai (Guyton, 1991:29). Pada saat otot berkontraksi, maka struktur komponen elastis akan meregang sampai sebesar 3-5% dari panjang serabut otot. Fleksi dan ekstensi otot-otot tungkai ini yang mendukung gerakan melangkah atau menyilang bahkan pada gerak yang lebih kompleks.

#### 7) *Long spinal reflex*

Reflek ini melibatkan aferen dari kulit, sendi dan otot. Reflek ini sangat penting sekali dalam koordinasi lengan dan tungkai pada waktu bergerak. Misalkan lengan akan mengayun sedemikian rupa pada waktu kedua tungkai bergerak untuk mencegah agar tubuh tidak berputar pada waktu melangkah (Guyton 1991: 29).

Dalam pelaksanaan dari banyak ketrampilan olahraga yang dipelajari terutama untuk suatu gerak reaksi eksplosif, otot mengalami suatu regangan yang sangat cepat sebagai akibat dari beberapa tipe pembebanan yang diberikan pada otot. Seperti pada waktu "*cocking phase*" (fase kokang) terjadi pada saat memukul bola softball atau ayunan golf. Selama fase kokang yang cepat maka serabut otot sedikit memanjang, dalam hal ini sekelompok otot bertanggung jawab untuk mengeluarkan power dari ayunan. Regangan yang cepat dari otot tersebut mengaktifkan muscle spindle reflek untuk mengirimkan suatu rangsang yang sangat kuat melalui spinal cord ke otot, hal ini menyebabkan otot

tersebut berkontraksi sangat kuat (Donald A Chu, 1992:48). Begitu juga dengan gerakan meloncat, fleksi yang cepat pada lutut dan kaki, menyebabkan serabut otot menjadi sedikit memanjang (teregang). Tegangnya sekelompok serabut otot menjadikan kelompok otot yang lain bertanggung jawab mengeluarkan *power* yang besar.

b. Bentuk Latihan Plyometrik Untuk Pemain bolavoli

Jenis-jenis latihan plyometrik terdiri dari beberapa macam, yaitu jenis latihan menggunakan alat seperti bola medisn, *dumbel*, *cone*, *box* dan lain-lain dan juga tanpa alat. Latihan plyometrik untuk yaitu *Lateral Cone Hops*, *Side to Side Box Shuttle*, *Hexagon Drill*, *Cone Hops With Change of Direction Sprint*, *Depth Jump With Lateral Movement*, *Side to Side Ankle Hop*, *Pullover Pass*, *Single Leg Push Off*. Dalam olahraga yang membutuhkan *power* khusus, seperti bolavoli latihan plyometrik yaitu *Split Squat Jumps*, *Single Arm Overhead Throws*, *Lateral Box Push Off*, *Side Throws*. Dari berbagai jenis bentuk latihan plyometrik diatas diambil tiga jenis latihan yang mewakili *upper body* dan *lower body* yang mendukung gerakan *smash*. Jenis latihan tersebut adalah:

### 1. *Medicine Ball Throw*



Gambar 3. *Medicine Ball Throw*  
(Radcliffe dan Farentinos 1985:67)

*Medicine Ball Throw*: adalah latihan fisik dengan cara melempar bola medisn. Sikap awal saling berpasangan dengan berdiri atau berlutut saling berhadapan pegang bola medisn ditempatkan dibelakang kepala dengan kedua lengan ditekuk kebelakang. Gerakannya yaitu dorong bola medisn ke depan sejauh/sekuat mungkin. Konsentrasikan pada mendorong lengan ke depan dari bahu dan dada. Kembali ke posisi dengan mengontrol berbeban.

Kelebihannya:

- 1) Melatih kekuatan otot lengan, punggung dan perut
- 2) Tipe latihan bersifat cepat dan eksplosif
- 3) Meningkatkan Power, karena latihan ini cocok untuk meningkatkan kemampuan mengayun dan melempar

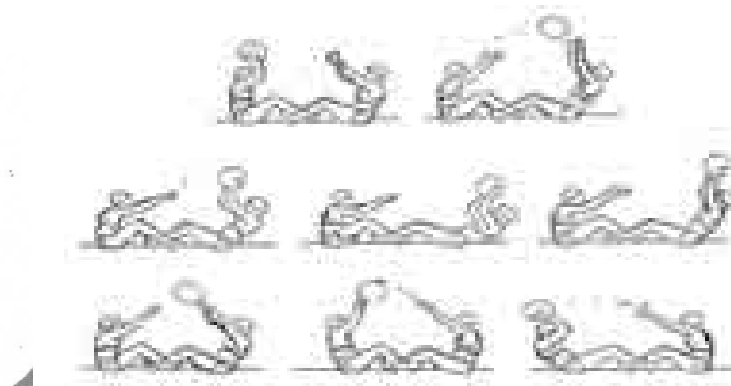
Kekurangannya:

- 1) Berfokus pada otot bagian atas
- 2) Tidak menghasilkan kekuatan maksimal

*commit to user*

3) Resiko cedera sangat besar

## 2. *Medicine Ball Sit Up Throw*



Gambar 4. *Medicine Ball Sit Up Throw*

(Radcliffe dan Farentinos 1985:60)

*Medicine Ball Sit Up Throw*: adalah latihan fisik dengan cara melempar bola medis. Sikap awal saling berpasangan yaitu duduk saling berhadapan dengan kaki saling mengunci. Salah satu memegang bola diatas kepala sedangkan yang satu lagi mengangkat tangan ke atas kepala untuk menerima operan bola. Gerakanya bola dilempar dengan dua tangan yang diangkat ke atas. Momentumnya ketika ditangkap oleh penerima memaksa togok berguncang ke belakang untuk meredam. Gerak ini ditahan otot-otot perut dan juga merupakan tanda untuk mulai mengembalikan lemparan bola. Arahkan lemparan ke satu titik di atas kepala sehingga lengkung lemparannya lebih panjang dan momentumnya lebih besar. Kedua lengan tetap dijulurkan di atas kepala.

*commit to user*

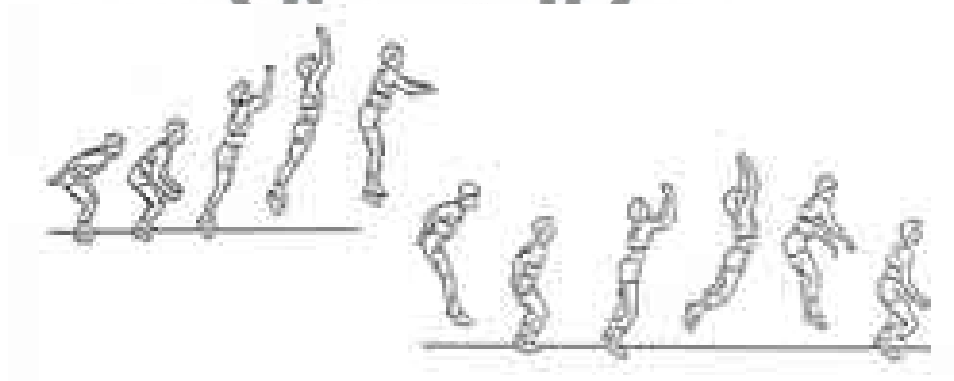
Kelebihannya :

- 1) Latihan ini untuk meningkatkan power otot-otot lengan dan perut
- 2) Lebih mudah dilakukan karena latihan ini dilakukan dengan cara berpasangan
- 3) Tipe latihan ini bersifat cepat dan eksplosif

Kekurangannya:

- 1) Kurang efektif untuk melatih kekuatan

### 3. *Double Leg Bound*



Gambar 5. *Double Leg Bound*

(Radcliffe dan Farentinos 1985:28)

*Double Leg Bound*: adalah latihan fisik dengan cara meloncat menggunakan dua kaki keatas. Sikap awal mulai dengan posisi half squat, lengan berada

*commit to user*

disamping badan, bahu condong ke depan melebihi posisi lutut. Pandangan dan punggung lurus ke depan. Gerakannya yaitu gerak loncat kedepan atas, menggunakan ekstensi pinggul dan gerakan lengan untuk mendorong ke depan. Usahakan capai ketinggian dan jarak maksimum dengan posisi tubuh tegak. Setelah mendarat kembali lagi ke posisi awal dan memulai bounding berikutnya.

Kelebihannya:

- 1) Bentuk latihan untuk meningkatkan kekuatan otot kaki
- 2) Gerakannya sangat mudah
- 3) Meningkatkan power otot tungkai
- 4) Tipe latihan ini bersifat cepat dan eksplosif

Kekurangannya:

- 1) Berfokus pada otot-otot bagian bawah
- 2) Tidak bias menghasilkan kekuatan maksimal
- 3) Resiko cedera sangat besar

Latihan plyometrik biasanya dilakukan dengan intensitas tinggi dengan 8 sampai 10 ulangan dengan makin sedikit ulangan untuk rangkaian yang lebih berat dan lebih banyak ulangan untuk latihan-latihan yang lebih ringan. Kadang- kadang banyaknya ulangan tidak hanya ditentukan oleh intensitas latihan tapi juga oleh kondisi atlet (Radcliffe dan Farentinos

1985:17). Jumlah set menurut kajian dari Jerman Timur berkisar antara 6 sampai 10 set untuk sebagian besar latihan.

Setiap metode latihan apapun pastinya mempunyai kelebihan dan kekurangan yang jika dikaitkan dengan cabang olahraga tertentu dan komponen apa yang ingin kita tingkatkan dengan metode latihan tersebut. Begitupun dengan metode latihan plyometrik terhadap kecepatan *smash* bolavoli.

c. Pengaruh latihan plyometrik terhadap kecepatan *smash* bolavoli

Keterampilan gerak merupakan perwujudan dari kebenaran mekanika tubuh yang berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan tenaga dan efektivitas pencapaian tujuan. Keterampilan gerak menurut Sugiyanto (2007:90) adalah kemampuan melakukan gerakan secara efisien, sebagai hasil dari kontrol dan koordinasi bagian tubuh yang terlibat dalam gerakan.

Menurut Radcliffe (1985: 1), latihan plyometrik adalah suatu metode untuk mengembangkan daya ledak (eksplosif power). Menurut Sugiyanto (2007:62) adalah metode latihan untuk kekuatan kecepatan (power) dengan menggunakan beban utama badan atlet itu sendiri yang bertujuan untuk menghubungkan kekuatan maksimal yang telah dimiliki oleh atlet ke dalam aplikasi gerakan cepat dan kuat sesuai dengan sifat cabang olahraga tertentu. Plyometrik dilakukan dengan melakukan gerakan melempar bola medicine, gerakan lompat-lompat dengan satu atau dua kaki, baik dengan rintangan maupun tanpa rintangan.



Gerakan melempar bola *medicine* yang dilakukan dengan cepat dan eksplosif dapat meningkatkan kekuatan sekaligus kecepatan gerak otot. Latihan plyometrik dapat mengembangkan kekuatan dan kecepatan secara terpadu dalam satu gerakan akan dapat menghasilkan kemampuan daya ledak (power). *Smash* dalam bolavoli merupakan keterampilan kompleks karena dalam permainan bolavoli memerlukan penguasaan bentuk gerakan dan koordinasi yang banyak pada bagian tubuh. Kecepatan *smash* bolavoli merupakan kecepatan laju bola yang dipukul dengan tangan, gerakan memukul bola dilakukan secara eksplosif agar dapat menghasilkan laju bola yang cepat.

## 2. Latihan Berbeban

Latihan berbeban ( M. Furqon 1996: 1) adalah suatu cara untuk menerapkan prosedur pengkondisian secara sistematis pada berbagai otot tubuh. Cara pengkondisian tersebut akan meningkatkan power lengan, daya tahan, ukuran otot dan penampilan seseorang. Latihan berbeban atau *weight training* merupakan latihan fisik dengan bantuan alat berupa besi yang merupakan pembebanan, yang khusus ditujukan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot guna membantu kemajuan penampilan seseorang. Mastur riadi (2009: 55) menyatakan, “Latihan berbeban adalah latihan yang mengacu pada latihan yang bersifat kekhususan dan spesifik”. Artinya dalam latihan dilakukan secara bagian-bagian dari masing-masing kelompok otot. Latihan berbeban yang dimaksud dalam penelitian ini adalah merupakan latihan fisik

yang efektif untuk meningkatkan kekuatan otot lengan, ketahanan otot dan pembentukan otot dengan bantuan alat berupa besi (*dumbell, barbel, stick*).

Program latihan berbeban dapat direncanakan untuk meningkatkan bermacam-macam kemampuan fisik, antara lain daya tahan otot, kekuatan otot dan daya ledak otot. Hal ini bergantung pada pemberian berat beban latihan, frekuensi dan jumlah ulangan yang harus dilakukan dalam suatu porsi latihan untuk tujuan masing-masing kemampuan fisik yang dilatih. Pada peningkatan kualitas fisik pemain bolavoli, latihan berbeban dengan beban luar yang menggunakan *weight training* sebagai metode latihannya dirasa tepat untuk meningkatkan kekuatan, *power*, dan kecepatan *smash*.

#### a. Tinjauan Fisiologis Pengaruh Latihan Berbeban

Pada dasarnya latihan berbeban dapat ditujukan untuk peningkatan bermacam-macam komponen kondisi fisik, hal ini bergantung dari cara pemberian program latihan. Pengaruh latihan berbeban terhadap tubuh pada dasarnya sama seperti pengaruh latihan pada umumnya. Fox, Bowers dan Foss (1988: 227-238) menjelaskan mengenai bermacam-macam pengaruh latihan juga termasuk latihan berbeban terhadap tubuh manusia, “diantaranya terhadap otot, susunan syaraf dan *cardiorespiratory*”. Adapun pengaruh latihan berbeban bagi tubuh manusia dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### 1) Perubahan pada otot

Latihan berbeban pada umumnya berkaitan dengan kualitas kemampuan kerja otot, latihan ini kebanyakan menghasilkan pembesaran

pada serabut-serabut otot dan menambah jumlah kapiler darah. Perubahan-perubahan terhadap otot tersebut, akan berakibat meningkatkan kualitas kontraksi otot. Hasil akhir dari suatu latihan pada otot dapat berbeda-beda, hal ini tergantung dari jenis latihan yang dilakukan, taraf pengulangan, kecepatan, lama masa latihan (durasi), dan intensitas kontraksi ototnya. Peningkatan kekuatan otot dengan latihan berbeban terutama disebabkan adanya penyesuaian otot yang terlatih serta sistem syaraf yang melakukan kontrol terhadap otot sewaktu melakukan kontraksi. Penyesuaian otot terlihat dengan adanya pembesaran serabut otot yang terlatih yaitu pada potongan melintangnya, atau yang biasa disebut hipertropi otot. Terjadinya hipertropi otot dikarenakan;

- a) peningkatan jumlah total myosin, *actin* dan *protein myofibril* lainnya,
- b) peningkatan besar dan kekuatan jaringan ikat, tendon dan ligamen,
- c) peningkatan jumlah protein kontraktile, myofibril per-serabut otot,
- d) peningkatan jaringan peredaran darah (kapiler) dalam serabut otot,
- e) peningkatan konsentrasi *mioglobin* serta perubahan biokimia lainnya”.

Perubahan serabut otot yaitu pembesaran pada otot (*hypertrofi*) juga akan berpengaruh pada dua jenis otot manusia, yaitu otot merah atau otot lambat (*slow twitch*) dan otot putih atau otot cepat (*fast twitch*). Pengaruh ini bergantung pada jenis latihan yang dilakukan. Untuk olahraga yang membutuhkan kecepatan yang bertambah besar adalah otot cepatnya. Sebaliknya pada atlet yang dominan ketahanan (*endurance*) yang bertambah besar adalah otot lambatnya.

Selain itu ada perubahan-perubahan yang lain di dalam otot yaitu perubahan dalam *glycolisis anaerobik*. Perubahan dalam *glycolisis anaerobik*, karena sebagian besar otot akan memiliki kapasitas *anaerobik* yang cukup untuk memenuhi tuntutan kerja tanpa kelelahan. Perubahan di dalam sistem ATP-PC (*Adenine Triphosphate- Phospho Creatin*), karena beberapa enzim utama terikat dalam sistem ATP-PC pada otot tubuh selama menjalani latihan. Jumlah total penyimpanan ATP-PC bertambah sebagai akibat hipertropi otot. Perubahan dalam sistem aerobik, karena penambahan enzim utama aerobik juga dipengaruhi oleh latihan yang dijalankan.

## 2) Perubahan terhadap kardiorespiratori

Penebalan dinding jantung sebelah kiri sementara bilik (*ventricul*) sebelah kiri ukurannya tetap (sebagai akibat pemberbebanan), hal ini dibutuhkan agar secara berulang-ulang dapat mengatasi tekanan (*stres*). Penurunan denyut nadi dan peningkatan *stroke volume*, karena latihan fisik akan meningkatkan efisiensi kerja jantung, frekuensi denyut jantung lebih sedikit dengan *stroke volume* lebih besar. Latihan fisik juga menambah kandungan *hemoglobin* dan volume darah secara total. Total volume darah dan *hemoglobin* ini penting berkenaan dengan pengangkutan dan pemberian oksigen yang dibutuhkan otot selama menjalani aktivitas. Latihan fisik dapat meningkatkan kekuatan otot-otot pernapasan, yang pada gilirannya akan meningkatkan kapasitas vital paru-paru

## b. Prinsip-prinsip Latihan Berbeban

### 1). Prinsip beban lebih

Beban lebih merupakan dasar dari program latihan berbeban. Beban lebih berarti bahwa jika otot-otot dirangsang secara berulang-ulang dan teratur dengan beban yang lebih besar dari beban normal dan sejumlah latihan, maka otot-otot tersebut menyesuaikan dan meningkatkan kapasitasnya untuk melakukan kerja fisik.

Ada empat cara untuk meningkatkan beban yaitu: 1) meningkatkan beban, 2) meningkatkan lama latihan, 3) meningkatkan jumlah ulangan, 4) meningkatkan beban dan lama waktu latihan. Penambahan beban yang tepat diberikan secara bertahap untuk memberikan adaptasi tanpa terjadi pemaksaan terhadap tubuh.

### 2). Prinsip beban progresif

Pendekatan secara bertahap pada pemberian beban lebih dan adaptasi disebut progresif atau kemajuan yang merupakan salah satu prinsip dalam latihan berbeban.

Prinsip progresif memungkinkan seseorang meningkatkan beban kerja secara bertahap. Otot-otot tidak akan terasa sakit, dan kemungkinan melemahkan tenaga atau cidera tubuh.

### 3). Prinsip penyusunan latihan

Program latihan berbeban harus disusun supaya kelompok otot yang lebih besar dilatih lebih dahulu sebelum kelompok otot yang lebih kecil. Alasannya adalah bahwa otot-otot yang lebih kecil

cenderung lebih cepat lelah dan lebih lemah dari pada kelompok otot yang lebih besar, misalnya kelompok otot kaki dan paha dilatih terlebih dahulu daripada kelompok otot lengan yang lebih kecil.

#### 4) Prinsip kekhususan

Program latihan berbeban dalam beberapa hal bersifat spesifik atau khusus. Misalnya dalam mengembangkan kekuatan, tidak hanya khusus untuk otot-otot yang dilatih, tetapi juga untuk pola-pola yang dihasilkan. Dengan kata lain, latihan berbeban bertujuan untuk meningkatkan keterampilan gerak tertentu.

#### c. Bentuk latihan plyometrik untuk permainan bolavoli

Bentuk latihan berbeban yang digunakan untuk meningkatkan kecepatan dan kekuatan otot lengan harus melibatkan kelompok otot lengan dan bentuk latihan yang sesuai untuk meningkatkan kekuatan yang melibatkan kelompok otot tersebut. Menurut M. Furqon (1996:123) otot-otot yang perlu dilatih untuk bolavoli adalah otot-otot bahu, leher, dada, lengan atas, lengan bawah, perut, punggung bagian bawah, dan otot paha. Macam latihannya: *Hip Flexor, Tricep extentions, Leg press, chest press, leg curls, Squat Cleans, Pull Down, Leg Extension, Straight Arm Pull Down, Side Bends, Wrist Curls, Sit Up*. Dari berbagai jenis bentuk latihan berbeban diatas diambil tiga jenis latihan yang mewakili *upper body* dan *lower body* yang mendukung gerakan *smash*. Jenis latihan tersebut adalah:



### 1. *Straight Arm Pull Over*



Gambar 6. *Straight Arm Pull Over*

Mastur Riadi (2009:87)

*Straight Arm Pull Over*: adalah latihan fisik dengan cara mengangkat beban berupa barbel. Sikap awal berbaring terlentang diatas bangku kedua lengan lurus kebelakang kepala dengan memegang beban (barbel). Gerakannya beban diangkat sampai tegak lurus bangku dengan kedua lengan tetap lurus.

Kelebihannya:

- 1) merupakan salah satu bentuk latihan yang mampu meningkatkan kekuatan pada otot-otot lengan dan perut
- 2) gerakannya lebih mudah karena hanya mengangkat beban
- 3) resiko cedera sangat kecil

Kekurangannya:

- 1) berfokus pada otot-otot lengan dan perut, tanpa ada kontraksi otot bagian bawah
- 2) kurang efektif dalam melatih kekuatan otot secara keseluruhan

## 2. *Tricep Extension*



Gambar 7. *Tricep Extension*

Thomas dan Barney (2003:125)

*Tricep Extension*: adalah latihan fisik dengan cara mengangkat beban berupa barbel. Sikap awal dengan berdiri kedua kaki terbuka selebar bahu, kedua tangan memegang pegangan barbel selebar bahu dengan beban di belakang. Gerakannya barbel pada dada di dorong ke atas sehingga lengan lurus, kemudian bawa lagi barbel ke dada/pundak. Latihan ini dapat dilakukan dengan sikap duduk, untuk menambah stabilitas tubuh dan mengurangi tekanan yang berlebihan pada daerah pinggang.

Kelebihannya:

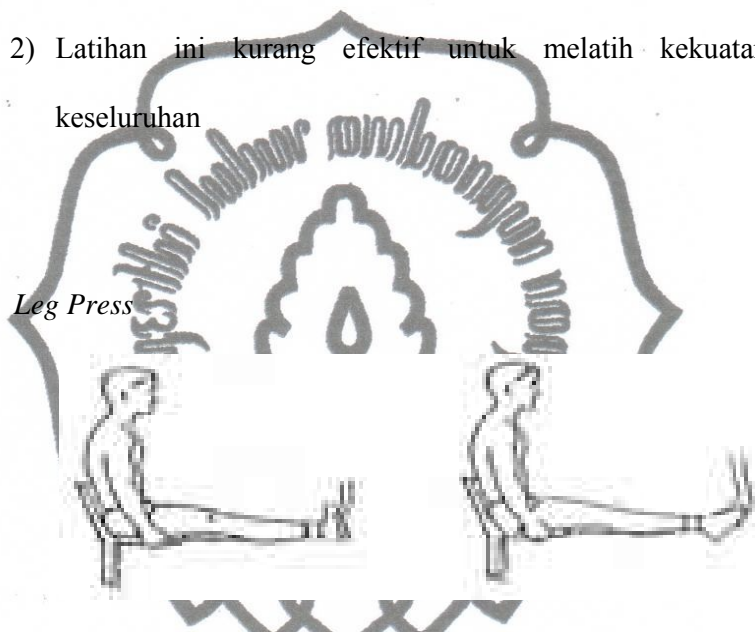
- 1) *Tricep Extension* merupakan salah satu bentuk latihan yang mampu meningkatkan kekuatan pada otot-otot lengan
- 2) Gerakannya lebih mudah karena hanya mendorong beban dengan lengan

- 3) Resiko cedera kecil karena hanya berpusat pada lengan saja

Kekurangannya:

- 1) Terfokus pada otot-otot tricep (lengan) belakang, tanpa adanya kontraksi dari otot-otot pada bagian lain
- 2) Latihan ini kurang efektif untuk melatih kekuatan secara keseluruhan

### 3. Leg Press



Gambar 8. Leg Press

Thomas dan Barney (2003:238)

*Leg Press*: adalah latihan fisik dengan cara mengangkat beban dengan *gym machine*. Sikap awal gerakan beban kedepan atas, posisi seperti petunjuk diatas. Gerakannya dorong beban dengan kaki sampai posisi kaki lurus melalui persendian lutut dari pinggul. Kembali ke posisi dengan mengontrol beban diantaranya.

Kelebihannya:

- 1) Meningkatkan kekuatan maksimal  
*commit to user*

- 2) Leg Press merupakan salah satu bentuk latihan yang mampu meningkatkan kekuatan pada otot-otot kaki
- 3) Gerakannya lebih mudah dilakukan karena kaki hanya mendorong beban sambil dalam posisi duduk.
- 4) Resiko cedera lebih kecil, sebab beban hanya terpusat pada saat kaki saja

Kekurangannya:

- 1) Latihan *leg-press* hanya terfokus pada otot-otot bagian bawah, tanpa adanya kontraksi dari otot-otot bagian atas.
- 2) Jadi latihan ini bisa jadi kurang efektif dalam melatih kekuatan otot-otot secara keseluruhan yang terlibat pada gerakan *smash bolavoli*

d. Peranan latihan berbeban terhadap kecepatan *smash bolavoli*

Menurut Furqon (1996: 1) latihan berbeban adalah latihan fisik dengan bantuan alat berupa besi atau dumbel yang merupakan pembebanan, yang khusus ditujukan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot guna membantu kemajuan penampilan seseorang. Pada *smash bolavoli*, latihan berbeban bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot lengan. Dalam mengembangkan kekuatan, tidak hanya khusus untuk otot-otot yang dilatih, tetapi juga untuk pola-pola yang dihasilkan. Dengan

kata lain, latihan beban bertujuan untuk meningkatkan keterampilan gerak tertentu.

Pada peningkatan kualitas fisik pemain bolavoli, latihan berbeban dengan beban luar yang menggunakan *weight training* sebagai latihan dirasa tepat untuk meningkatkan kekuatan, power dan kecepatan *smash*. Selain itu latihan berbeban juga meningkatkan daya tahan otot sehingga atlet akan dapat melakukan lebih banyak pengulangan dalam latihan teknik. Tercapainya latihan teknik yang baik akan mendukung gerakan *smash* yang baik dan terarah.

### 3. Kekuatan Otot Lengan

#### a. Pengertian Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan adalah salah satu unsur kondisi fisik dan bisa disebut sebagai dasar dari semua gerak manusia. Dengan kekuatan memungkinkan atlet untuk mengayun raket tenis, raket bulutangkis, pemukul softball, gerakan melempar dan lain-lain.

Ismaryati (2011:111) menyatakan bahwa kekuatan adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Usaha ,maksimal ini dilakukan oleh otot atau sekelompok otot untuk mengatasi suatu tahanan. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktivitas olahraga, karena kekuatan merupakan daya penggerak, dan mencegah cedera. Johnson dan Nelson (1986:103) menyatakan bahwa kekuatan sebagai kemampuan otot mengeluarkan

daya untuk melawan obyek yang bergerak atau yang tidak bergerak. Sedangkan Pate dan Robert (1984:299) memberikan pengertian bahwa "kekuatan otot diartikan sebagai tenaga yang dapat dikerahkan sekelompok otot pada usaha tunggal yang maksimal".

kekuatan adalah kemampuan seorang atlet pada saat menggunakan otot-ototnya untuk melawan beban atau hambatan (Sugiyanto, 1998:254). Kekuatan merupakan jumlah maksimum daya yang dikerahkan oleh suatu otot atau sekelompok otot di dalam upaya melawan beban atau hambatan. Sedangkan Sugiyanto (2007:56) bahwa kekuatan adalah kemampuan untuk melawan tahanan/resistan atau beban fisik baik dari luar maupun dari badannya sendiri.

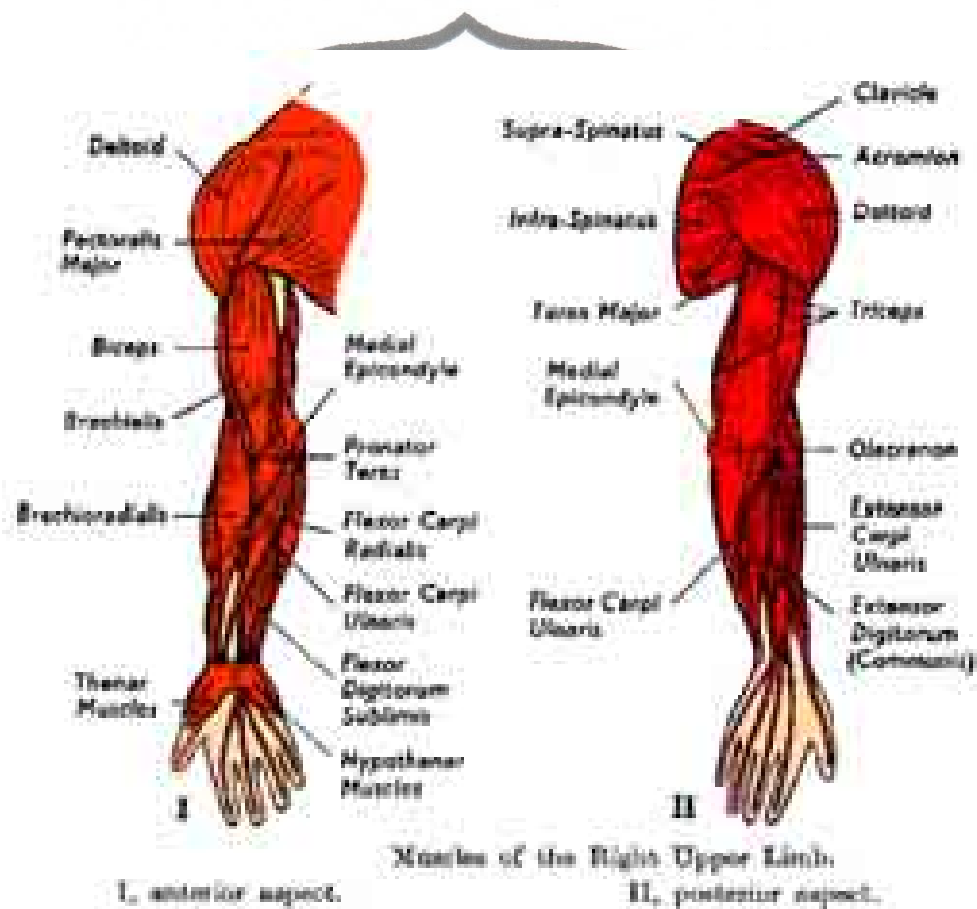
Dari beberapa pendapat dan definisi tentang kekuatan yang telah dikemukakan para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kekuatan adalah kemampuan seseorang menggunakan tenaga secara maksimal dalam melawan berbeban atau tahanan, tenaga tersebut dihasilkan oleh kontraksi otot atau sekelompok otot dalam mengatasi tahanan. Kekuatan juga dapat diperlihatkan dengan kemampuan individu untuk menarik, mengangkat, mendorong dan menekan obyek atau menahan tubuh pada posisi tertentu serta melawan tahanan beban tertentu. Lengan adalah anggota gerak atas (*ekstremitas superior*) terdiri dari *humerus* (tulang lengan atas), *ulna* (tulang hasta), *radius* (tulang pengupil), *carpalia* (tulang pergelangan tangan), *metacarpalia* (tulang telapak tangan), *phalanges* (tulang jari-jari)

Dari uraian tentang otot secara umum di atas, maka untuk lebih mengarah pada sasaran penelitian ini difokuskan pada otot-otot lengan, yaitu otot

*commit to user*



lengan atas (*uper armes*) yang secara garis besarnya terdiri dari otot *triceps* yang gerakannya bersifat mendorong, otot *biceps* memiliki sifat gerakan menarik, dan otot-otot lengan bawah (*fore armes*) memiliki sifat gerakan mendorong dan menarik.



Gambar 9. Otot-otot Lengan ( *Uperarmes dan Forearmes* )

Satimin (2003: 88 dan 125)

Kekuatan otot lengan dalam penelitian ini adalah kemampuan kondisi fisik yang menyangkut masalah kemampuan seseorang dalam menggunakan otot lengan untuk menerima beban sewaktu bekerja.

#### **b. Macam-Macam Kekuatan**

Macam-macam kekuatan menurut Sugiyanto (2007:57) dibagi menjadi tiga jenis:

- a) Kekuatan maksimal (*maximal strength*), yaitu kemampuan untuk melawan tahanan secara maksimal. Batasan ini tidak diperhitungkan seberapa cepat gerakan untuk melawan tahanan tersebut tetapi seberapa besar tahanan yang dapat dilawan.
- b) Daya tahan kekuatan (*power endurance*) adalah kemampuan untuk melawan tahanan/beban dalam waktu yang lama. Batasan ini menunjukkan pada lamanya waktu atau lamanya pengulangan secara simultan dalam melawan beban tersebut.
- c) Kekuatan kecepatan (*power*) adalah kemampuan untuk melawan tahanan/beban dengan gerakan cepat dan eksplosif. Batasan ini merujuk pada kemampuan melakukan gerakan dengan cepat sehingga bila tahanan yang dihadapi tidak mampu digerakkan dengan cepat maka kekuatan kecepatan akan berubah menjadi kekuatan eksplosif.

### c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan

Menurut Lamb (1984:23-32) menyatakan bahwa kekuatan otot sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : tipe serabut otot, panjang otot, jumlah cross bridge, juga pengaruh jenis kelamin dan usia. Beberapa aspek yang mempengaruhi kekuatan adalah: 1) Aspek anatomis fisiologis, 2) aspek biokimia fisiologis, 3) aspek biomekanis kinesiologis, 4) aspek psikologis.

### d. Pengaruh Kekuatan Otot Lengan terhadap Kecepatan *Smash* Bolavoli

Kekuatan otot lengan yang dimiliki oleh setiap atlet tidak semuanya sama, ada yang tinggi dan ada pula yang rendah. Tinggi rendahnya kekuatan otot lengan yang dimiliki oleh seorang atlet tentunya akan berpengaruh terhadap reaksi otot lengan atlet yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan kekuatan otot lengan merupakan salah satu unsur yang dominan dalam gerakan-gerakan yang memerlukan tingkat koordinasi yang tinggi.

## B. Penelitian Yang Relevan

Dalam penelitian-penelitian sebelumnya adalah: hasil penelitian dari Indra jati (2009) yaitu tentang pengaruh metode latihan dan power lengan terhadap kecepatan *smash* bulutangkis. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa ada pengaruh antara metode latihan dan power lengan terhadap kecepatan *smash* bulutangkis dimana latihan plyometrik lebih baik untuk meningkatkan kecepatan *smash* bulutangkis sedangkan latihan berbeban untuk meningkatkan kekuatan.

### C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan kerangka pemikiran sebagai berikut:

#### 1. Perbedaan Pengaruh Antara Metode Latihan Plyometrik dan Latihan Berbeban Terhadap Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli.

Kecepatan merupakan unsur yang sangat penting peranannya dalam berbagai cabang olahraga. Latihan berbeban adalah latihan dengan menggunakan beban sebagai alat bantu untuk memberikan efek fisiologis kepada tubuh. Selama latihan otot-otot tubuh, khususnya otot lengan yang terlibat dalam gerakan yang dilakukan secara berulang-ulang akan mengalami hipertropi. Dengan kondisi tersebut tentunya kemampuan otot lengan akan meningkat. Keuntungan dari latihan berbeban adalah adanya peningkatan kekuatan dan *power* yang cukup besar. Sedangkan kekuatan dan *power* merupakan faktor penting dalam *smash* bolavoli. Kelemahan dari latihan ini adalah belum maksimalnya unsur kecepatan. Namun dengan latihan yang terkontrol kelemahan dari latihan ini dapat diminimalisir.

Latihan plyometrik merupakan latihan yang cocok untuk meningkatkan kemampuan mengayun, melempar, meloncat, melompat, mendorong dan menarik. Karena kemampuan mengayun lengan merupakan tipe dari latihan yang bersifat cepat dan eksplosif yang merupakan perpaduan antara kekuatan dan kecepatan yang menjadi unsur dominan dalam *power*. Latihan ini sangat baik untuk meningkatkan *power* dan kecepatan *smash*. Sama halnya dengan latihan berbeban latihan plyometrik ini memiliki

kelebihan berupa peningkatan kecepatan yang cukup besar. Namun disisi lain juga memiliki kelemahan yaitu tidak optimalnya unsur kekuatan.

Dari uraian di atas dan dengan memperhatikan segala kelebihan dan kekurangan yang ada pada masing-masing metode latihan, maka dapat diduga bahwa latihan beban dan plyometrik akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

## **2. Perbedaan Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli Antara Mahasiswa yang Memiliki Kekuatan Otot Lengan Tinggi dan Rendah.**

Kekuatan otot lengan yang dimiliki oleh setiap atlet tidak semuanya sama, ada yang tinggi dan ada pula yang rendah. Tinggi rendahnya kekuatan otot lengan yang dimiliki oleh seorang atlet tentunya akan berpengaruh terhadap reaksi otot lengan atlet yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan kekuatan otot lengan merupakan salah satu unsur yang dominan dalam gerakan-gerakan yang memerlukan tingkat koordinasi yang tinggi.

Dari uraian tersebut di atas, dapat diduga bahwa perbedaan kekuatan otot lengan yang tinggi dan rendah dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

## **3. Pengaruh Interaksi Antara Metode Latihan dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli.**

Dalam melatih dan mengembangkan kecepatan *smash* bolavoli, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, salah satu diantaranya adalah penerapan metode latihan. Jika ditinjau dari terbentuknya kekuatan otot

lengan, maka latihan yang diterapkan harus mempunyai ciri-ciri latihan kekuatan

Metode latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kecepatan *smash* seorang atlet diantaranya adalah latihan plyometrik dan latihan beban. Latihan beban akan memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kekuatan dibandingkan kecepatan, sedangkan latihan plyometrik memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kecepatan dibandingkan dengan kekuatan. Sehingga kedua macam bentuk latihan ini dapat digunakan sebagai alternatif dan variasi latihan untuk mengembangkan dan meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan tinggi cocok untuk metode latihan beban dan kekuatan otot lengan rendah cocok untuk latihan plyometrik. Dari uraian tersebut di atas, maka dapat diduga terdapat interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan uraian dari kajian teori dan kerangka berpikir, maka dalam penelitian ini mengajukan beberapa hipotesis, yaitu:

4. Ada perbedaan pengaruh antara metode latihan plyometrik dan latihan beban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.
5. Ada perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah.



6. Ada pengaruh interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri, sebagai tempat kuliah praktek dan pembinaan prestasi mahasiswa. Dalam hal ini, tempat penelitian sekaligus dijadikan sebagai tempat diselenggarakannya proses belajar mengajar dan pengambilan data penelitian. Adapun tujuan memilih tempat tersebut sebagai tempat penelitian adalah untuk mempermudah proses penelitian dari segi pelaksanaan teknis. Karena tempat penelitian ini merupakan tempat dari sampel melakukan proses belajar mengajar.

##### **2. Waktu Penelitian**

Perlakuan penelitian ini dilaksanakan selama 8 minggu pada tanggal 20 oktober 2010 sampai dengan 8 desember 2010 dengan frekuensi pertemuan tiga kali dalam seminggu yaitu hari Senin, Rabu dan Sabtu dan lamanya latihan 90 menit setiap kali pertemuan. Jumlah pertemuan 18 kali pertemuan. Latihan dimulai pukul 16.00 s/d 17.30 WIB.

## B. Metode Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode ini dipilih untuk mengetahui gejala-gejala tertentu melalui perlakuan-perlakuan yang dikenakan terhadap sampel percobaan. Sebagaimana Sudjana (2002:101) menjelaskan banyaknya data hasil pengamatan yang dapat digolongkan dalam beberapa faktor, karakteristik atau atribut dengan tiap faktor atau atribut terdiri dari beberapa klasifikasi, kategori, golongan atau mungkin tingkatan. Observasi dilakukan selama berlangsungnya eksperimen yaitu mengobservasi pengaruh yang ditimbulkan dari perlakuan (*treatment*) yang dikenakan pada sampel percobaan. Untuk kegiatan penelitian yang menggunakan metode eksperimen lapangan, disainnya dapat terdiri dari beberapa macam, tergantung pada berapa banyak variabel yang akan diteliti serta jumlah sel percobaan.

### 2. Desain Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan didalam penelitian ini adalah dengan rancangan faktorial 2x2. Rancangan faktorial 2x2 ini dapat digambarkan dalam tabel dibawah ini, sebagai berikut:

Tabel 3. Kerangka Desain Penelitian

Kekuatan Otot Lengan (B)	Metode Latihan (A)	
	Plyometrik	Berbeban
Tinggi $b_1$	$a_1$ $a_1 b_1$	$a_2$ $a_2 b_1$
Rendah $b_2$	$a_1 b_2$	$a_2 b_2$

Keterangan:

$a_1 b_1$  : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dilatih menggunakan latihan **plyometrik**.

$a_2 b_1$  : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dilatih menggunakan latihan **berbeban**.

$a_1 b_2$  : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan lengan rendah dilatih menggunakan latihan **plyometrik**.

$a_2 b_2$  : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan lengan rendah dilatih menggunakan latihan **berbeban**.

Untuk mendapatkan keyakinan bahwa rancangan penelitian yang telah dipilih cukup memadai untuk pengujian hipotesis penelitian dan hasil

penelitian dapat digeneralisasikan ke populasi, maka dilakukan validasi terhadap hal-hal atau variabel dalam penelitian ini.

### C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian

- a. Variabel independent (bebas)
  - 1). Metode latihan plyometrik
  - 2). Metode latihan berbeban
- b. Variabel atributif : kekuatan otot lengan
  - 1). Kekuatan otot lengan tinggi
  - 2). Kekuatan otot lengan rendah
- c. Variabel dependent : Kecepatan *smash* bolavoli.

### D. Definisi Operasional Variabel

#### 1. Latihan Plyometrik

Plyometrik adalah suatu latihan yang memiliki ciri khusus, yaitu kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respon dari pembebanan atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat. Latihan ini ditujukan untuk meningkatkan *power* (*eksplosive*). Latihan plyometrik yang mendukung gerakan *smash* dalam penelitian ini adalah *Medicine Ball Throw*, *Medicine Ball Sit Up Throw*, *Double Leg Bound*. Semua latihan dilakukan sesuai dengan program latihan yang direncanakan.

#### 2. Latihan Berbeban

Latihan berbeban adalah latihan fisik dengan menggunakan beban baik dengan berat beban sendiri maupun beban dari luar yang berupa barbel atau dumbel yang terbuat dari besi atau bahan lain yang keras, yang ditujukan untuk meningkatkan bermacam-macam kemampuan fisik, antara lain: daya tahan otot, kekuatan otot dan daya ledak otot dilakukan secara berulang-ulang dengan intensitas dan repetisi tertentu sesuai program latihan.

3. Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan otot lengan adalah kemampuan kondisi fisik yang menyangkut masalah kemampuan seseorang dalam menggunakan otot lengan untuk menerima beban sewaktu bekerja.

4. Kecepatan *Smash*

Kecepatan *smash* adalah hasil kecepatan laju bola, pukulan dilakukan dengan cepat dan eksplosive dimana perhitungan mulai saat perkenaan bola dengan tangan sampai bola memantul di dinding atau kotak sasaran. Jarak yang ditempuh bola dicatat dalam satuan meter dan waktu yang ditempuh dicatat dalam satuan detik, dimana satu detik sama dengan 1000 frame. Hasil yang dicatat adalah jarak yang ditempuh dibagi waktu tempuh dalam satuan meter/detik. Petunjuk tes *smash* menggunakan tes dari verduci (1980: 352). Kecepatan maksimal diambil dengan rekaman secara visual dengan video editing, kemudian data dianalisis dengan menggunakan instrument computer program *Adobe Premieri 6.5 (AVI)* dengan hardware *Pinnacle System Pro-One*.



## E. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan individu atau objek yang dimaksudkan untuk diteliti dan nantinya akan dikenai generalisasi. Generalisasi adalah suatu cara pengambilan kesimpulan terhadap kelompok individu atau objek yang lebih luas berdasarkan data yang diperoleh dari sekelompok individu atau objek yang lebih sedikit. Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa putra pembinaan prestasi program studi pendidikan jasmani, kesehatan dan rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri.

### 2. Sampel

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa putra pembinaan prestasi angkatan 2010 yang berjumlah 24 mahasiswa, yang diperoleh dengan teknik *purposive random sampling*. Menurut Sudjana (2002:148) teknik *purposive random sampling* yaitu dari jumlah populasi yang ada untuk menjadi sampel harus memenuhi ketentuan-ketentuan untuk memenuhi tujuan penelitian.

- a. Jenis kelamin laki-laki
- b. Berminat untuk mengikuti **latihan beban**.
- c. Sehat jasmani dan rohani
- d. Bersedia menjadi sampel penelitian
- e. Memiliki gerak dasar yang baik, berdasarkan hasil observasi dan informasi.

Dari 24 mahasiswa tersebut, kemudian dilakukan tes dan pengukuran kekuatan otot lengan dengan menggunakan Hand Dynamometer, data kekuatan otot lengan tersebut dipakai untuk mengelompokkan sampel yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan sampel yang memiliki kekuatan otot lengan rendah. Selanjutnya dirangking, dari hasil rangking tersebut dibagi atas dua kelompok yaitu mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah, yang terdiri dari 10 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan 10 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah, dan yang tengah-tengah sebagai cadangan. Selanjutnya 10 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan yang memiliki kekuatan otot lengan rendah masing-masing dibagi menjadi dua kelompok dengan cara diundi (random), yaitu 5 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan 5 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah mendapatkan latihan plyometrik dan 5 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan 5 mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah sebagai kelompok yang mendapatkan latihan berbeban.

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara tes dan pengukuran beberapa variabel penelitian:

1. Data kekuatan otot lengan

Pengukuran kekuatan otot lengan dapat dilakukan dengan Hand Dynamometer (Ismaryati 2011: 116).

*commit to user*

## 2. Data Kecepatan *Smash* Bolavoli

Teknik pengumpulan data menggunakan petunjuk tes *smash* dari (Verduci, 1980:352). Data kecepatan *smash* diukur sebanyak 2 kali, yaitu pada awal sebelum diberikan perlakuan sampel melakukan *pre test* kemudian dicari reliabilitas tesnya menggunakan rumus. Kecepatan maksimal diambil dengan rekaman secara visual dengan video editing, kemudian data dianalisis dengan menggunakan instrumen komputer program *Adobe Premieri 6.5* (AVI) dengan hardware *Pinnacle System Pro-One*. Alat pencatat kecepatan ini menggunakan sistem perekam video, dimana dalam satu detik bisa dipecah menjadi 25 frame. Kelebihan dari alat ini akan diperoleh ketelitian 1/25 detik atau 0,04 detik dan akurasi gambar langsung terekam.

### G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis varian (ANOVA) rancangan faktorial 2x2 pada  $\alpha = 0,05$ . Jika nilai F yang diperoleh ( $F_0$ ) signifikan analisis dilanjutkan dengan uji rentang hewman-keuls (Sudjana, 2004:36). Untuk memenuhi asumsi dalam teknik anava, maka dilakukan uji normalitas (Uji *lilliefors*) dan uji Homogenitas Varians (dengan uji *Bartlett*) (Sudjana, 2002:261-264). Urutan langkah-langkah analisis data penelitian ini adalah:

#### 1. Pengujian Prasyarat Analisis

Sebelum dilakukan analisis data dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas (Uji *Liliefors*) dan uji Homogenitas Varians (dengan uji *Bartlett*).

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam penelitian berasal dari sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variansi pada tiap-tiap kelompok homogen atau tidak.

a. Uji Normalitas Distribusi Frekuensi Populasi

Uji normalitas penelitian ini menggunakan metode *Liliefors* (Sudjana, 2002:466). Adapun prosedur pengujian normalitas tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Pengamatan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku  $z_1, z_2, \dots, z_n$  dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan :  $\bar{x}$  = Rata-rata

$x_i$  = Nilai variabel

s = Simpangan baku

- 2) Untuk setiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F(z_i) = P(z \leq z_i)$ .
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi  $z_1, z_2, \dots, z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $z_i$ . Jika proporsi dinyatakan oleh  $S(z_i)$ , maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

- 4) Hitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$ , kemudian ditentukan harga mutlaknya.
- 5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut. Harga terbesar ini merupakan  $L_{hitung}$ .

b. Uji Homogenitas Variansi Populasi

Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Bartlett*. Langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut :

- 1) Membuat tabel perhitungan yang terdiri dari kolom-kolom kelompok sampel;  $dk (n-1)$ ;  $1/dk$ ;  $SD_i^2$ , dan  $(dk) \log SD_i^2$ .
- 2) Menghitung varians gabungan dari semua sampel, dengan rumus:

$$SD^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (dk_i) SD_i^2}{\sum_{i=1}^k dk_i} \dots\dots (1)$$

$$B = \text{Log } SD_i^2 (n-1)$$

- 3) Menghitung  $\chi^2$ , dengan rumus:

$$\chi^2 = (L_n) B - (n-1) \text{Log } SD_i \dots\dots\dots (2)$$

dengan  $(L_n 10) = 2,3026$

Hasilnya ( $\chi^2_{hitung}$ ) kemudian dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$ , pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan  $dk (n-1)$ .

- 4) Apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.

Artinya varians sampel bersifat homogen. Sebaliknya apabila  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya varians sampel bersifat tidak homogen.

## 2. Uji Hipotesis

Langkah-langkah melakukan uji hipotesis adalah sebagai berikut:

### a. Anava Dua Jalur

#### 1) Metode AB untuk Perhitungan Anava Dua Jalur

Tabel 4. Ringkasan Anava 2x2

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	$F_0$
Rata-rata	1	$R_y$	R	
Perlakuan				
A	$a - 1$	$A_y$	A	A/B
B	$b - 1$	$B_y$	B	B/E
AB	$(a-1)(b-1)$	$AB_y$	AB	AB/E
Kekeliruan	$ab (n-1)$	$E_y$	E	

#### Keterangan:

**A** = Kelompok A

**B** = Kelompok B

**AB** = Interaksi antara kelompok A dengan kelompok B

#### 2) Kriteria Pengujian Hipotesis

*commit to user*



Jika  $F \geq F(1-\alpha) (v_1-v_2)$ , maka hipotesis nol ditolak. Jika  $F < F(1-\alpha) (v_1-v_2)$ , maka hipotesis nol diterima. Dengan demikian dk pembilang  $v_1 (k-1)$  dan dk penyebut  $v_2 = (n_1 + \dots n_k - k)$ ,  $\alpha =$  taraf signifikansi untuk pengujian hipotesis.

b. Uji Rentang Newman-Keuls Setelah Anava

Menurut Sudjana (2004:36) langkah-langkah untuk melakukan uji Newman-Keuls adalah sebagai berikut:

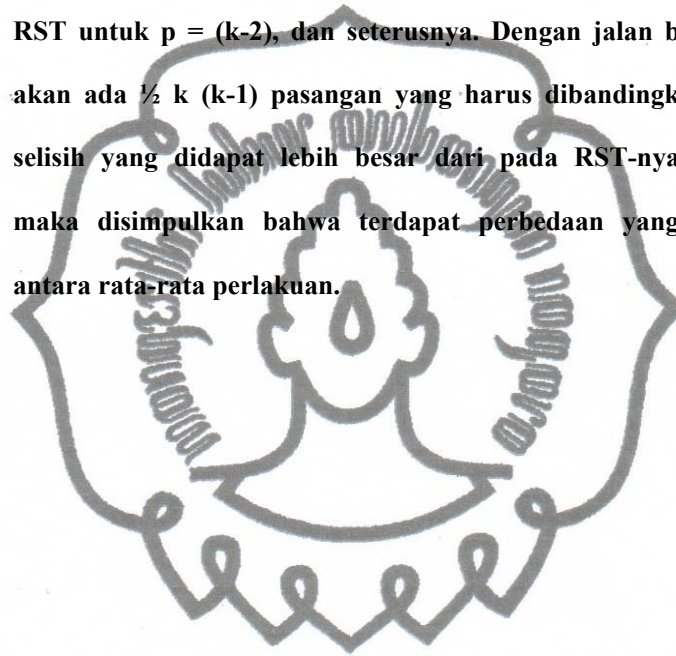
1. Susun k buah rata-rata perlakuan menurut urutan nilainya, dan yang paling kecil sampai kepada yang terbesar.
2. Dari rangkaian ANAVA, diambil harga RJK, disertai dk-nya.
3. Hitung kekeliruan buku rata-rata untuk tiap perlakuan dengan rumus:

$$S_y = \frac{RJK_{(kekeliruan)}}{d}$$

**RJK (kekeliruan) juga didapat dari hasil rangkuman ANAVA.**

4. Tentukan taraf signifikansi  $\alpha$ , lalu gunakan daftar rentang student. Untuk uji Newman-Keuls, di ambil  $v = dk$  dari RJK (kekeliruan) dan  $p = 2,3,\dots,k$ . Harga-harga yang di dapat dari badan daftar sebanyak  $(k-1)$  untuk  $v$  dan  $p$  supaya di catat.
5. Kalikan harga-harga yang didapat di titik (...) di atas masing-masing dengan  $S_y$ , dengan jalan demikian diperoleh apa yang dinamakan rentang signifikan terkecil (RST).

6. Bandingkan selisih rata-rata terkecil dengan RST untuk mencari  $p$ - $k$  selisih rata-rata terbesar dan rata-rata terkecil kedua dengan RST untuk  $p = (k-1)$ , dan seterusnya. Demikian halnya perbandingan selisih rata-rata terbesar kedua rata-rata terkecil dengan RST untuk  $p = (k-1)$ , selisih rata-rata terbesar kedua dan rata-rata terkecil kedua dengan RST untuk  $p = (k-2)$ , dan seterusnya. Dengan jalan begini, semuanya akan ada  $\frac{1}{2} k (k-1)$  pasangan yang harus dibandingkan. Jika selisih-selisih yang didapat lebih besar dari pada RST-nya masing-masing maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikansi di antara rata-rata perlakuan.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini disajikan mengenai hasil penelitian beserta interpretasinya. Penyajian hasil penelitian adalah berdasarkan analisis statistik yang dilakukan pada tes awal dan tes akhir kecepatan *smash* bolavoli. Berturut-turut berikut disajikan mengenai deskripsi data, uji persyaratan analisis, pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian.

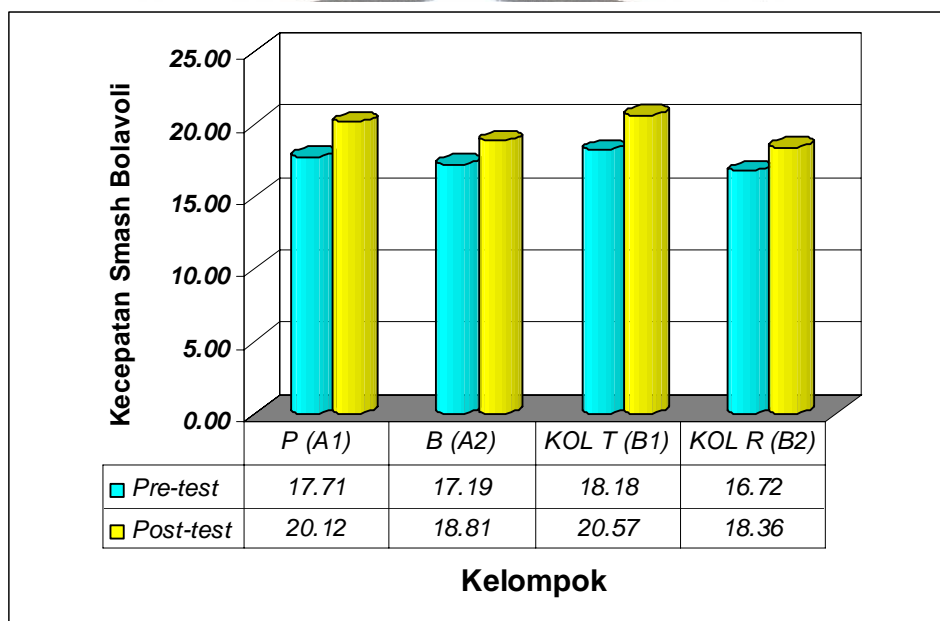
#### A. Deskripsi Data

Deskripsi hasil analisis data hasil tes kecepatan *smash* bolavoli yang dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan disajikan sebagai berikut:

Tabel 5. Deskripsi Data Hasil Tes Kecepatan *Smash* Bolavoli Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan Dan Tingkat Kekuatan Otot Lengan

Perlakuan	Tingkat Kekuatan otot lengan	Statistik	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Akhir	Peningkatan
Latihan plyometrik	Tinggi	Jumlah	93.0918	109.2436	16.1517
		Rerata	18.6184	21.8487	3.2303
		SD	2.3701	2.0468	0.7274
	Rendah	Jumlah	84.0045	91.9635	7.9590
		Rerata	16.8009	18.3927	1.5918
		SD	2.8660	2.5519	0.7531
Latihan berbeban	Tinggi	Jumlah	88.7011	96.4775	7.7764
		Rerata	17.7402	19.2955	1.5553
		SD	2.6923	1.9553	0.7471
	Rendah	Jumlah	83.2124	91.6398	8.4275
		Rerata	16.6425	18.3280	1.6855
		SD	1.3605	0.8775	0.8701

Masing-masing sel (kelompok perlakuan) memiliki peningkatan yang berbeda. Nilai rata-rata peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang dicapai tiap kelompok perlakuan disajikan dalam bentuk histogram. Gambaran menyeluruh dari nilai rata-rata kecepatan *smash* bolavoli maka dapat dibuat histogram perbandingan nilai-nilai sebagai berikut:



Gambar 10. Histogram Nilai Rata-Rata Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kecepatan *Smash* Bolavoli Tiap Kelompok Berdasarkan Metode Latihan dan Tingkat Kekuatan otot lengan

- LP = Kelompok latihan plyometrik
- LB = Kelompok latihan berbeban
- PT = Kelompok kekuatan otot lengan tinggi
- PR = Kelompok kekuatan otot lengan rendah
- = Hasil tes awal
- = Hasil tes akhir

Masing-masing sel (kelompok perlakuan) memiliki peningkatan nilai kecepatan *smash* bolavoli yang berbeda. Nilai peningkatan nilai kecepatan *smash* bolavoli tiap-tiap sel (kelompok perlakuan) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Nilai Peningkatan Nilai Kecepatan *Smash* Bolavoli Masing-Masing Sel (Kelompok Perlakuan)

No	Kelompok Perlakuan (Sel)	Nilai Peningkatan Kecepatan <i>Smash</i> Bolavoli
1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> (KP <sub>1</sub> )	3.2303
2	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> (KP <sub>2</sub> )	1.5918
3	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> (KP <sub>3</sub> )	1.5553
4	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> (KP <sub>4</sub> )	1.6855

Keterangan :

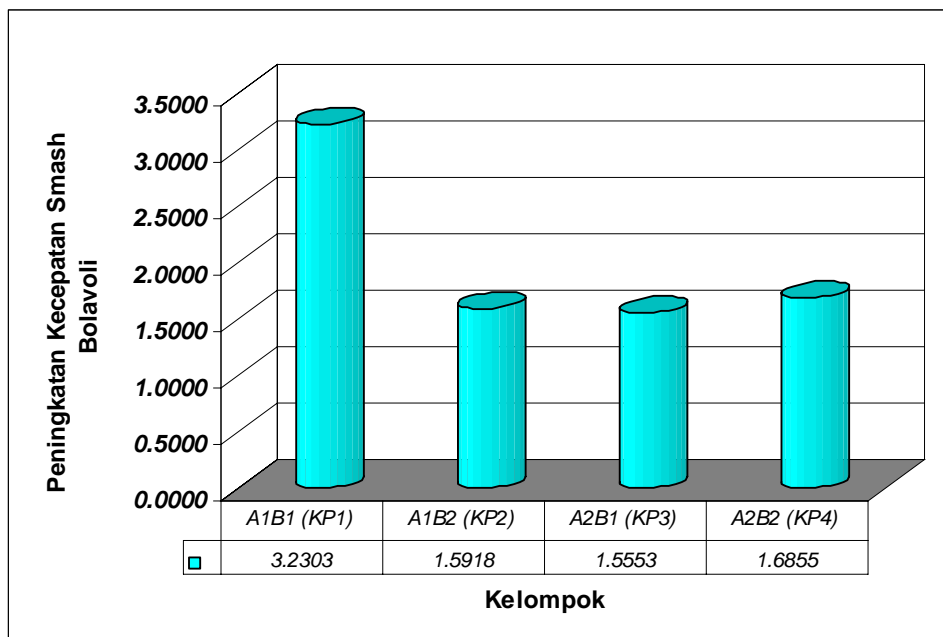
KP 1 = Kelompok latihan plyometrik dengan tingkat kekuatan otot lengan tinggi

KP 2 = Kelompok latihan plyometrik dengan tingkat kekuatan otot lengan rendah

KP 3 = Kelompok latihan berbeban dengan tingkat kekuatan otot lengan tinggi

KP 4 = Kelompok latihan berbeban dengan tingkat kekuatan otot lengan rendah

Gambaran dari nilai peningkatan kecepatan *smash* bolavoli pada masing-masing kelompok berdasarkan metode latihan dan tingkat kekuatan otot lengan dapat dilihat pada histogram sebagai berikut:



Gambar 11. Histogram Nilai Rata-rata Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli Tiap Kelompok Berdasarkan Metode Latihan dan Tingkat Kekuatan Otot Lengan

Kelompok mahasiswa yang mendapat latihan plyometrik dan berbeban memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang berbeda. Jika antara kelompok mahasiswa yang mendapat latihan plyometrik dan berbeban dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok perlakuan plyometrik memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli sebesar 0.7907 yang lebih tinggi dari pada kelompok latihan berbeban.

Perbedaan tingkat kekuatan otot lengan berpengaruh pada peningkatan kecepatan *smash* bolavoli. Jika antara kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki

peningkatan kecepatan *smash* bolavoli sebesar 0.7542 yang lebih tinggi dari pada kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah.

### 1. Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui tingkat keajegan hasil tes dilakukan uji reliabilitas pada tes awal dan tes akhir keterampilan bermain baseball. Hasil uji reliabilitas data keterampilan bermain baseball kemudian dikategorikan, dengan menggunakan pedoman tabel koefisien korelasi dari Book Walter yang dikutip Mulyono B. (1999:22), yaitu :

Tabel 7. Range Kategori Reliabilitas

Kategori	Reliabilita
Baik Sekali	0,90 – 1,00
Baik	0,80 – 0,89
Cukup	0,60 – 0,79
Kurang	0,40 – 0,59
Tidak Signifikan	0,00 – 0,39

Adapun hasil uji reliabilitas data keterampilan bermain baseball pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Data

Variabel	Reliabilita	Kategori
----------	-------------	----------



1. Tes awal kecepatan <i>smash</i> bolavoli	0,895	Baik Sekali
2. Tes akhir kecepatan <i>smash</i> bolavoli	0,916	Baik Sekali

## B. Pengujian Persyaratan Analisis

### 1. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis data perlu diuji distribusi kenormalannya. Uji normalitas data penelitian ini digunakan metode Lilliefors. Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok Perlakuan	N	M	SD	$L_{hitung}$	$L_{tabel 5\%}$	Kesimpulan
KP <sub>1</sub>	10	3.2303	0.7274	0.1515	0.337	Berdistribusi Normal
KP <sub>2</sub>	10	1.5918	0.7531	0.1562	0.337	Berdistribusi Normal
KP <sub>3</sub>	10	1.5553	0.7471	0.2255	0.337	Berdistribusi Normal
KP <sub>4</sub>	10	1.6855	0.8701	0.2090	0.337	Berdistribusi Normal

Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP<sub>1</sub> diperoleh nilai  $L_o = 0.1515$ . Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan pada taraf signifikansi 5% yaitu 0.337. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada KP<sub>1</sub> termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP<sub>2</sub> diperoleh nilai  $L_o = 0.1562$ , yang ternyata lebih kecil dari angka batas penolakan hipotesis nol menggunakan signifikansi 5% yaitu 0.337. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada KP<sub>2</sub> termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP<sub>3</sub> diperoleh nilai  $L_o = 0.2255$ .

Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan menggunakan signifikansi 5% yaitu 0.337. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_3$  termasuk berdistribusi normal. Adapun dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada  $KP_4$  diperoleh nilai  $Lo = 0.2090$ , yang ternyata juga lebih kecil dari angka batas penolakan hipotesis nol menggunakan signifikansi 5% yaitu 0.337. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_4$  juga termasuk berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji kesamaan varians antara kelompok 1 dengan kelompok 2. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji Bartlett. Hasil uji homogenitas data antara kelompok 1 dan kelompok 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data

$\Sigma$ Kelompok	$N_i$	$SD_{gab}^2$	$\chi^2_o$	$\chi^2_{tabel\ 5\%}$	Kesimpulan
4	10	0.603	0.164	7.81	Varians homogen

Dari hasil uji homogenitas diperoleh nilai  $\chi^2_o = 0.164$ . Sedangkan dengan  $K - 1 = 4 - 1 = 3$ , angka  $\chi^2_{tabel\ 5\%} = 7,81$ , yang ternyata bahwa nilai  $\chi^2_o = 0.164$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel\ 5\%} = 7.81$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara kelompok dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

### C. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan interpretasi analisis varians. Uji rentang Newman-Keuls ditempuh sebagai langkah-langkah uji rata-rata setelah Anava. Berkenaan dengan hasil analisis varians dan uji rentang Newman-Keuls, ada beberapa hipotesis yang harus diuji. Urutan pengujian disesuaikan dengan urutan hipotesis yang dirumuskan pada bab II. Hasil analisis data, yang diperlukan untuk pengujian hipotesis sebagai berikut:

Tabel 11. Ringkasan Nilai Rata-rata Kecepatan *Smash* Bolavoli Berdasarkan Jenis Metode Latihan dan Tingkat Kekuatan otot lengan

Variabel	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>	
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
Rerata Kekuatan Otot Lengan				
Hasil tes awal	18.6184	16.8009	17.7402	16.6425
Hasil tes akhir	21.8487	18.3927	19.2955	18.3280
Peningkatan	3.2303	1.5918	1.5553	1.6855

Keterangan :

A<sub>1</sub> = Latihan plyometrik.

A<sub>2</sub> = Latihan berbeban.

B<sub>1</sub> = Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi

B<sub>2</sub> = Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah

Tabel 12. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Penggunaan Metode Latihan (A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub>)

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
A	1	3.1259	3.126	5.1852 *	4.49
Kekeliruan	16	9.6457	0.603		

Tabel 13. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Tingkat Kekuatan otot lengan (B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub>)

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
B	1	2.8438	2.844	4.7173 *	4.49
Kekeliruan	16	9.6457	0.603		

Tabel 14. Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Faktor

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
Rata-rata					
Perlakuan	1	81.2634	81.263		
A	1	3.1259	3.126	5.1852 *	4.49
B	1	2.8438	2.844	4.7173 *	4.49
AB	1	3.9106	3.911	6.4868 *	4.49
Kekeliruan	16	9.6457	0.603		
Total	20	100.7895			

Tabel 15. Ringkasan Hasil Uji Rentang Newman-Keuls Setelah Analisis Varians

KP						RST
	Rerata	A2B1	A1B2	A2B2	A1B1	
A2B1	1.555	-	0.037	0.130	1.675 *	1.0417
A1B2	1.592		-	0.094	1.639 *	1.2674
A2B2	1.685			-	1.545 *	1.4063
A1B1	3.230				-	

Keterangan ;

Yang bertanda \* signifikan pada  $\alpha \leq 0,05$ .

Berdasarkan hasil analisis data di atas dapat dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

### 1. Pengujian Hipotesis I

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan beban memiliki peningkatan yang berbeda dengan latihan plyometrik. Hal ini dibuktikan dari nilai  $F_{hitung} = 5.185 > F_{tabel} = 4.49$ . Dengan demikian hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak. Yang berarti bahwa latihan beban memiliki peningkatan yang berbeda dengan latihan plyometrik dapat diterima kebenarannya. Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata latihan plyometrik memiliki peningkatan yang lebih baik dari pada latihan beban, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 2.4111 dan 1.6204.

### 2. Pengujian Hipotesis II

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang berbeda dengan mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah. Hal ini dibuktikan dari nilai  $F_{hitung} = 4.717 > F_{tabel} = 4.49$ . Dengan demikian hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak. Yang berarti bahwa mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang berbeda dengan

mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah dapat diterima kebenarannya.

Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang lebih baik dari pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 2.3928 dan 1.6386.

### 3. Pengujian Hipotesis III

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara metode latihan dan tingkat kekuatan otot lengan sangat bermakna. Karena  $F_{hitung} = 6.487 > F_{tabel} = 4.49$ . Dengan demikian hipotesa nol ditolak. Yang berarti terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan yang diterapkan untuk meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli dan tingkat kekuatan otot lengan.

#### D. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ini memberikan penafsiran yang lebih lanjut mengenai hasil-hasil analisis data yang telah dikemukakan. Berdasarkan pengujian hipotesis telah menghasilkan dua kelompok kesimpulan analisis yaitu :

- ada perbedaan pengaruh yang bermakna antara faktor-faktor utama penelitian
- ada interaksi yang bermakna antara faktor-faktor utama dalam bentuk interaksi



dua faktor. Kelompok kesimpulan analisis dapat dipaparkan lebih lanjut sebagai berikut:

### **1. Perbandingan Pengaruh Latihan Plyometrik dan Latihan Berbeban**

Berdasarkan pengujian hipotesis pertama ternyata ada perbedaan pengaruh yang nyata antara kelompok mahasiswa yang mendapatkan latihan plyometrik dan kelompok mahasiswa yang mendapatkan latihan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli. Pada kelompok mahasiswa yang mendapat latihan plyometrik mempunyai peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang mendapat latihan berbeban.

Latihan plyometrik lebih memungkinkan untuk melakukan gerakan dengan cepat. Pada latihan ini otot-otot dituntut untuk bekerja melawan beban yang dilakukan secara berulang-ulang dan terus-menerus dengan cepat. Latihan plyometrik yang terapkan berupa gerakan melempar-lemparkan bola medisn. Beban latihan plyometrik yaitu berupa bola medisn dan tubuh sendiri. Gerakan melempar bola medisn yang dilakukan dengan cepat dan eksplosif dapat meningkatkan kekuatan lengan sekaligus kecepatan gerak otot. Latihan plyometrik dapat mengembangkan kecepatan dan kekuatan secara terpadu. Kecepatan dan kekuatan gerak yang terpadu dalam satu gerakan merupakan kemampuan daya ledak (*power*). Kecepatan *smash* bolavoli merupakan kecepatan laju bola yang dipukul menggunakan tangan. Gerakan memukul bola dilakukan secara eksplosif agar dapat menghasilkan laju bola yang cepat.

Faktor utama untuk memukul bola yaitu *power* otot. *Power* otot merupakan perpaduan antara kekuatan dan kecepatan. *Power* otot dapat ditingkatkan dan

*commit to user*



dikembangkan melalui latihan fisik yaitu dengan meningkatkan unsur kekuatan dan unsur kecepatan secara bersama-sama. Latihan plyometrik dapat mengembangkan kekuatan dan kecepatan secara terpadu. Oleh karena itulah latihan plyometrik memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan latihan berbeban dalam meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli. Latihan plyometrik merupakan latihan yang sangat efektif mengembangkan power otot.

Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan persentase kecepatan *smash* bolavoli yang dihasilkan oleh latihan plyometrik lebih tinggi 0.7907 dari pada latihan berbeban.

## **2. Perbandingan Antara Taraf Kekuatan Otot Lengan Tinggi dan Rendah**

Berdasarkan pengujian hipotesis ke dua ternyata ada perbedaan pengaruh yang nyata antara kelompok mahasiswa dengan kekuatan otot lengan tinggi dan kekuatan otot lengan rendah terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli. Pada kelompok mahasiswa dengan kekuatan otot lengan tinggi mempunyai peningkatan kecepatan *smash* bolavoli lebih tinggi dibanding kelompok mahasiswa dengan kekuatan otot lengan rendah. Pada kelompok mahasiswa kekuatan otot lengan tinggi memiliki potensi yang lebih tinggi dari pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah. Kekuatan otot lengan merupakan modalitas untuk melakukan latihan. Kekuatan otot lengan yang baik menunjang kesiapan mahasiswa untuk melakukan latihan khususnya yang bertujuan untuk meningkatkan power.

Mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi, lebih memungkinkan memiliki kecepatan *smash* bolavoli yang baik. Makin tinggi tingkai kekuatan otot

lengan yang dimiliki mahasiswa maka makin besar pula potensi power otot yang dimungkin dapat dicapai. Oleh karena itulah mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang lebih baik, dari pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah.

Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan kecepatan *smash* bolavoli pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi 0.7542 yang lebih tinggi dari pada kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah.

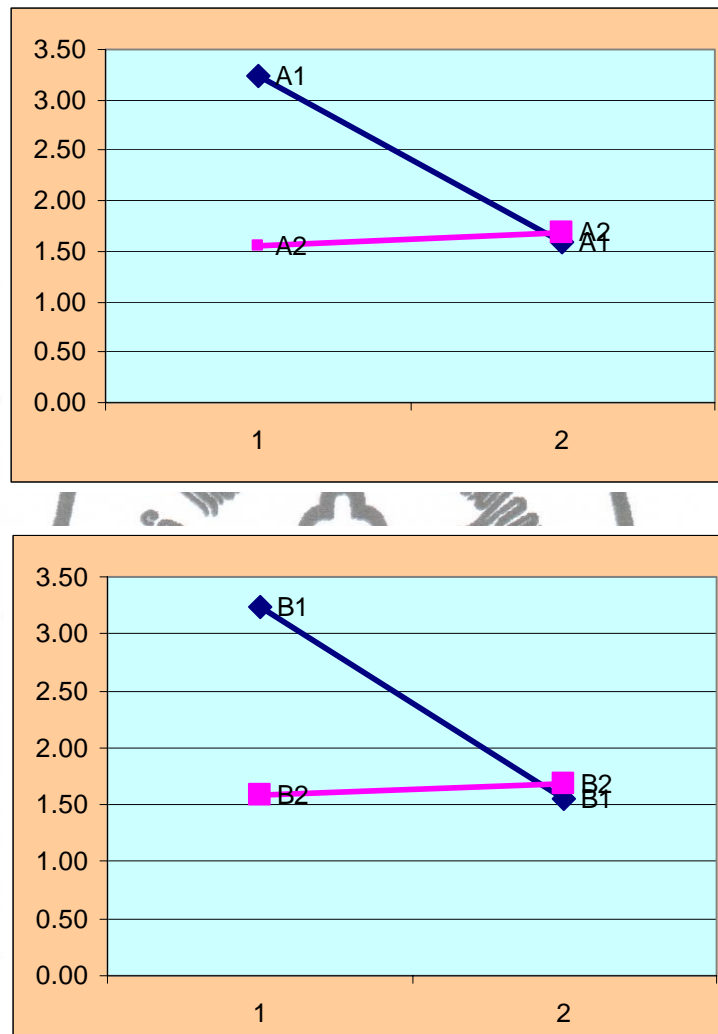
### 3. Interaksi Antara Metode Latihan dengan Tingkat Kekuatan Otot Lengan Terhadap Peningkatan Kecepatan Smash Bolavoli

Dari tabel 10 ringkasan hasil analisis varian dua faktor, nampak bahwa faktor-faktor utama penelitian dalam bentuk dua faktor menunjukkan interaksi yang nyata. Untuk kepentingan pengujian bentuk interaksi AB terbentuklah tabel dibawah ini.

Tabel 16. Pengaruh Sederhana, Pengaruh Utama, dan Interaksi Faktor, A dan B Terhadap Kecepatan *Smash* Bolavoli

Faktor		A = Metode latihan beban			
B = Kekuatan otot lengan	Taraf	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Rerata	A <sub>1</sub> – A <sub>2</sub>
		B <sub>1</sub>	3.2303	1.5553	2.3928
	B <sub>2</sub>	1.5918	1.6855	1.6386	0.0937
	Rerata	2.4111	1.6204	2.0157	0.7542
	B <sub>1</sub> – B <sub>2</sub>	1.6385	0.1302	0.7907	

Interaksi antara dua faktor penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 12. Bentuk Interaksi Perubahan Besarnya Peningkatan Kecepatan *Smash* Bolavoli

Keterangan :

: A<sub>1</sub> = Latihan plyometrik

: A<sub>2</sub> = Latihan berbeban.

: B<sub>1</sub> = Kekuatan otot lengan tinggi

: B<sub>2</sub> = Kekuatan otot lengan rendah

Atas dasar gambar di atas, bahwa bentuk garis perubahan besarnya nilai kecepatan *smash* bolavoli adalah tidak sejajar dan bersilangan. Garis perubahan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antar kelompok memiliki suatu titik pertemuan atau persilangan. Antara jenis latihan (metode latihan) untuk meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli dan tingkat kekuatan otot lengan memiliki titik persilangan. Berarti terdapat interaksi yang signifikan diantara keduanya. Gambar tersebut menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan berpengaruh terhadap hasil latihan beban.

Berdasarkan hasil penelitian yang dicapai, ternyata mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang besar jika dilatih dengan latihan plyometrik. Mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah dengan latihan berbeban, memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan kekuatan otot lengan tinggi dan mendapat perlakuan latihan berbeban. Kefektifan metode latihan yang diterapkan untuk meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kekuatan otot lengan yang dimiliki mahasiswa.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan plyometrik dan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli. Pengaruh latihan plyometrik lebih baik dari pada latihan berbeban, karena latihan plyometrik lebih memungkinkan untuk melakukan gerakan dengan cepat dan sangat efektif untuk mengembangkan power otot
2. Ada perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang signifikan antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dengan kekuatan otot lengan rendah. Peningkatan kecepatan *smash* bolavoli pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi lebih baik dari pada yang memiliki kekuatan otot lengan rendah. Makin tinggi kekuatan otot lengan yang dimiliki mahasiswa, maka makin besar potensi power otot lengan yang akan dicapai.
3. Terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara latihan berbeban dan tingkat kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

- a. Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan rendah memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang besar jika dilatih dengan latihan berbeban.
- b. Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi memiliki peningkatan kecepatan *smash* bolavoli yang lebih baik jika mendapat latihan plyometrik.

### B. Implikasi

Kesimpulan dari hasil penelitian ini dapat mengandung pengembangan ide yang lebih luas jika dikaji pula tentang implikasi yang ditimbulkan. Atas dasar kesimpulan yang telah diambil, dapat dikemukakan implikasinya sebagai berikut:

Secara umum bahwa metode latihan Plyometrik dan Berbeban merupakan cara untuk mengembangkan sistem latihan terhadap proses latihan yang menghasilkan peningkatan kecepatan secara optimal. Dapat dikatakan bahwa Metode latihan Plyometrik dan berbeban secara keseluruhan dapat meningkatkan kecepatan *smash* Bolavoli. Temuan tersebut sebaiknya bisa dijadikan patokan dalam mengambil keputusan dan kebijakan dalam mengembangkan prestasi olahraga.

Metode latihan plyometrik dan berbeban merupakan bentuk latihan yang sederhana dengan menyajikan bentuk pembebanan yang berbeda, yang merupakan upaya untuk meningkatkan kondisi fisik melalui adaptasi fisiologi yang sistematis dan berkesinambungan, sebagai bentuk latihan yang bervariasi dan tetap pada

*commit to user*

koridornya untuk meningkatkan latihan, dan kekuatan otot lengan merupakan variabel yang mempengaruhi peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

Latihan plyometrik memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap peningkatan peningkatan kecepatan smash bolavoli di. Andingkan dengan metode latihan berbeban. Keunggulan latihan plyometrik dapat digunakan sebagai solusi bagi pengajar dan pelatih dalam upaya meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli, namun terdapat faktor lain yang mempengaruhinya yaitu kekuatan otot lengan. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah. Hal ini mengisyaratkan kepada pengajar dan pelatih dalam meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli hendaknya memperhatikan faktor kekuatan otot lengan.

Hasil temuan ini dapat digunakan sebagai acuan bagi guru, pelatih dan Pembina olahraga khususnya cabang bolavoli, untuk memberikan pengalaman yang berharga kepada atlet, secara aktif dapat memanfaatkan latihan plyometrik dalam lebih mengupayakan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli secara optimal.

### C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka kepada pengajar dan pelatih diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Pejabat yang berwenang dalam hal meningkatkan prestasi olahraga (Persatuan Bolavoli Seluruh Indonesia, Pengda PBSI, Pengcab PBSI, Dinas Pendidikan, *commit to user*)



Klub Bolavoli) perlu mensosialisasikan hasil temuan ini melalui kegiatan-kegiatan seminar, baik di daerah tingkat II maupun tingkat I. Penerapan penggunaan metode dalam latihan plyometrik dan berbeban untuk meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli perlu memperhatikan faktor kekuatan otot lengan.

2. Pelatih olahraga khususnya bolavoli disarankan merancang program latihan secara terprogram dengan memperhatikan karakteristik dan kondisi fisik atlet.
3. Latihan plyometrik memiliki pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan kecepatan *smash* bolavoli, sehingga pengajar dan pelatih lebih memilih latihan plyometrik dalam upaya meningkatkan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli mahasiswanya.
4. Untuk peneliti selanjutnya yang berminat mengkaji pengaruh metode latihan plyometrik dan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli, sebaiknya menggunakan sampel yang lebih banyak dengan berbagai kelompok usia sehingga pengaruh metode latihan dapat diterapkan sesuai dengan usia atlet.
5. Untuk lebih mendukung hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambah variable atributif yang meliputi kekuatan otot lengan, kapasitas aerob, maupun kandungan laktat yang mendukung gerakan *smash* bolavoli.