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

Intan Primayanti[*)]

***)** Dosen FPOK IKIP Mataram

Email : intanprimayanti@ikipmataram.ac.id

ABSTRACT : 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 coaching department of 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 Primiere 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 α = 0. 05) and homogeneity of variance test (Bartlet test with α = 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* (Fo = 5.185> Ft = 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 (Fo = 4.717> Ft = 4.49), (3) There is interaction between training method and arm muscle strength toward volleyball *smash* speed (Fo = 6.487> Ft = 4.49).

Keywords: Exercise plyometrics, exercise load, arm muscle strength, speed smash volleyball.

ABSTRAK : 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 α = 0, 05) dan uji homogenitas varians (Uji Bartlet dengan α = 0, 05).Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh antara latihan plyometrik dan berbeban terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli (Fo=5,185 > Ft=4,49), (2) Ada perbedaan peningkatan kecepatan *smash* bolavoli antara mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dan rendah (Fo=4,717 > Ft=4,49), (3) Ada interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot lengan terhadap kecepatan *smash* bolavoli (Fo=6,487 > Ft=4,49).

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

PENDAHULUAN

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 loncatan 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 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 medisin, *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 NusantaraPGRI 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 sistematisdan kontinya 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

KAJIAN LITERATUR

Pemainan 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 l992:68-69).

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 stiap 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 mncari 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

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-O2 sebesar 10%, (3) O2 -.

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 *Phospocreatin* 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).

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)

ATP-PC System	*Lactic Acid System*	*Oxygen System*
Anaerobic *Sangat Cepat* *Bahan Bakar Kimia : PC* *Produksi ATPSangat Terbatas* *Penyimpanan di dalam terbatas* *Menggunakan aktifitas lari cepat atau berbagai power yang tinggi, lama aktifitas pendek*	*Anaerobic* *Cepat* *Bahan Bakar Makanan : glycogen* *Produksi ATP Terbatas* *Efek samping asam laktat yang menyebabkan otot lelah* *Menggunakan aktifitas dengan durasi antara 1-3 menit*	*Aerobik* *Lambat* *Bahan Bakar Makanan: glycogen, lemak, dan protein* *Produksi ATP tidak terbatas* *Efek samping tidak menyebabkan otot lelah* *Menggunakan daya tahan atau aktifitas dengan durasi panjang*

c. Kecepatan *Smash* Bolavoli

1. Pengertian kecepatan

Menurut Bompa (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 dipengruhi 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 melakuan *smash*. Kecepatan ketahanan adalah adalah kemampuan seseorang untuk mempertahankan kecepatan dalam jangka waktu yang relatif lama. Adapaun ciri-cri 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 *neuro-rnuscular* 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 komplek (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.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksprimen. 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.

1. 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 a_1	Berbeban a_2
Tinggi b_1	$a_1 b_1$	$a_2 b_1$
Rendah b_2	$a_1 b_2$	$a_2 b_2$

Keterangan:

a_1b_1 : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dilatih menggunakan latihan **plyometrik**.

a_2b_1 : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi dilatih menggunakan latihan ber**beban**.

a_1b_2 : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan lengan rendah dilatih menggunakan latihan plyometrik.

a_2b_2 : Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan lengan rendah dilatih menggunakan latihan ber**beban.**

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.

PEMBAHASAN

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

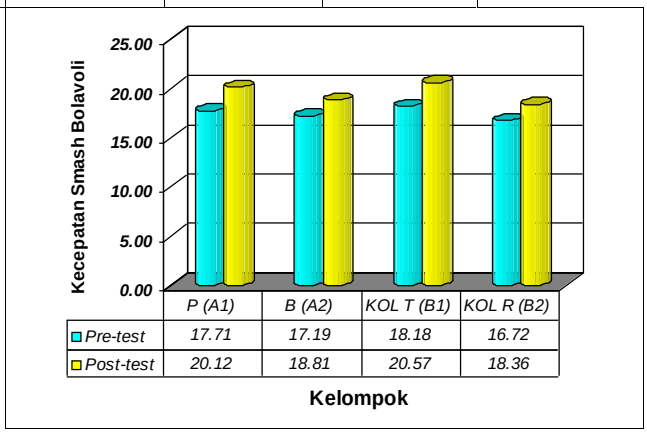
Deskripsi hasil analisis data hasil tes kecepatan *smash* bolavoli yang dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan disajikan sebagai berikut:

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

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

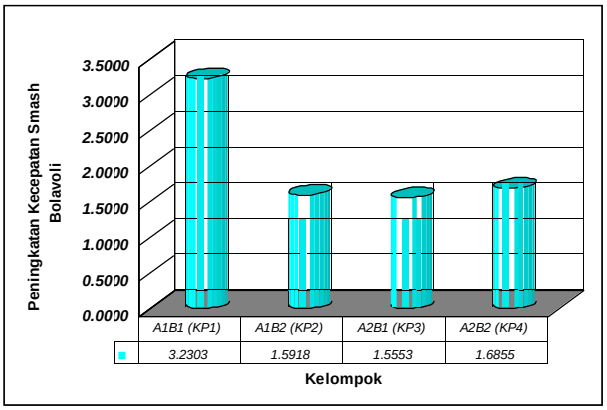
Masing-masing sel (kelompok perlakuan) memiliki peningkatan nilai kecepatan *smash* bolavoli yang berbeda. Nilai peningkatan nilai kecepatan *smash* bolavoli tiap-tiap sel (kelompok perlakuan) dapat dilihat pada tabel berikut:

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

No	**Kelompok Perlakuan (Sel)**	**Nilai Peningkatan Kecepatan Smash Bolavoli**
1	A_1B_1 (KP_1)	3.2303
2	A_1B_2 (KP_2)	1.5918
3	A_2B_1 (KP_3)	1.5553
4	A_2B_2 (KP_4)	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.

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.

SIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

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

2. 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
3. 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 yang akan dicapai.
4. Terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara latihan berbeban dan tingkat kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kecepatan *smash* bolavoli.

b. Saran

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

1. Pejabat yang berwenang dalam hal meningkatan prestasi olahraga (Persatuan Bolavoli Seluruh Indonesia, Pengda PBSI, Pengcab PBSI, Dinas Pendidikan, 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 khusunya bolavoli dasarankan 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 bebagai 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.

KEPUSTAKAAN

A. Hamidsyah Noer. 1992. *Ilmu Kepelatihan Lanjut*. Surakarta: UNS Press.

Best and Taylor's. 1985. *Physiological Basis of Medical Practice.* William and Walkins: USA.

Beutelstahl, Dieter. 2007. Belajar Bermain Bola Volley. Bandung: PIONIR JAYA.

Bompa, Tudor O. 1990. *Theory and Methodology of Training The Key to Athletic Performance*, Ubuque Lowa: Kedall Hunt.

_____,1994. *Power Training For Sport: Plyometrics For Maximum Power Development.* Ontario: Mosaic Press.

_____, 2009. *Periodizaion Theory and Methodology of Training*. Australia: Human Kinetis.

Chu, Donald A. 1992. *Jumping Into Plyometrics*. California: Leisure Press Champaign, Illionis.

Davis, D Kimmet, T, and Auty, M. 1989. *Physical Education; Theory and Practice Sport*. South Melbourne: The MacMiland Company of Australia, Pty. Ltd.

Foss, Merle L. & Keteyian Steven J. 1998. *Physiology Basic of Exercise and Sport. Lowa*: Dubuque Illionis Beston, Massachusets Bur Ridge.

Fox, Edward L. 1988. *The Physiology Basic of Physical Education and Athletis*. Philadelpia: Saudesr Colege Phublishing.

_____, Bower, Richard. W. & Foss, Merle.L1993. *The Physiological Basic for Exercise and Sport*. Dubuque: WCD Brown Benchmark Publisher.