

Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai Dan Koordinasi Mata–Tangan Terhadap Kemampuan *Smash* Atlet Bolavoli

Syafruddin¹, Erianti¹, Erizal N¹, Pinawati¹

¹Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang. Jalan Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Padang, 25132, Indonesia.

e-mail : syafruddin@fik.unp.ac.id¹, erianti@fik.unp.ac.id¹, erizal@fik.unp.ac.id¹, pitnawati@fik.unp.ac.id¹

Abstrak : Masalah dalam penelitian ini yaitu kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti belum begitu baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *smash* bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Jenis penelitian ini adalah *korelasional*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa putra kelas 1 dan 2 SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Dengan demikian jumlah sampel di dalam penelitian ini adalah 30 orang. Data dikumpulkan dengan menggunakan pengukuran terhadap ketiga variabel. Variabel daya ledak otot tungkai menggunakan tes *vertical jump* dan koordinasi mata-tangan menggunakan *ball werfen unchanged*, sedangkan kemampuan *smash* menggunakan tes kemampuan *smash*. Data dianalisis dengan korelasi *productmoment* dan dilanjutkan dengan korelasi ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya ledak tungkai mempunyai hubungan secara signifikan dengan kemampuan *smash*, karena ditemukan $r_{hitung} 0,576 > r_{tabel} 0,361$. Koordinasi mata-tangan mempunyai hubungan secara signifikan dengan kemampuan *smash*, karena ditemukan $r_{hitung} 0,466 > r_{tabel} 0,361$. Selanjutnya daya ledak tungkai dan koordinasi mata-tangan secara bersama-sama mempunyai hubungan secara signifikan dengan kemampuan *smash* dan diterima kebenarannya secara empiris, karena ditemukan $r_{hitung} = 0,677 > r_{tabel} = 0,361$.

Kata Kunci : Daya Ledak Otot Tungkai, Koordinasi Mata-Tangan, Smash

Contribution of Leg Muscle Power Explosion and Eye-Hand Coordination Against the Smash Ability of Volleyball Athlete

Abstract : The problem in this study is the ability to smash the volleyball athletes of SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti not so well. This study aims to determine the contribution of leg muscle explosive power and eye-hand coordination to the volleyball smash ability at SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. The type of this research is correlational. The population in this research is all male students of class 1 and 2 of SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. The sampling technique used purposive sampling. Thus the number of samples in this study was 30 people. Data were collected using measurements of all three variables. Leg muscle explosive power variables used a vertical jump test and eye-hand coordination using ball werfen unchanged, while the smash ability used the smash ability test. Data were analyzed with product correlation and followed by multiple correlation. The results showed that the explosive power of the limbs had a significant relationship with the ability to smash because it was found to count $0.576 > r \text{ table } 0.361$. Hand-eye coordination has a significant relationship with the ability to smash because it was found to be $0.466 \text{ table } 0.361$. Furthermore, the explosive power of the limbs and eye-hand

coordination together have a significant relationship with the ability to smash and are empirically accepted, because it is found that $r \text{ count} = 0.677 > r \text{ table} = 0.361$.

Keywords : *Leg Muscle Explosion Power, Eye-Hand Coordination, Smash*

PENDAHULUAN

Pada dasarnya pembinaan olahraga yang dilakukan di sekolah melalui kegiatan ekstrakurikuler merupakan usaha yang dilakukan siswa untuk menguasai suatu bentuk keterampilan cabang olahraga, sehingga dia mempunyai keinginan berprestasi sesuai dengan cabang olahraga yang dipilihnya.

Dalam arti lain melalui kegiatan belajar dan berlatih siswa dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilannya, hal ini tentunya diperlukan suatu proses latihan yang terprogram, terarah dan berkelanjutan.

Di SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti cabang olahraga yang banyak diminati oleh siswa diantaranya adalah cabang olahraga permainan bolavoli. Olahraga permainan bolavoli merupakan permainan beregu yang dipertandingkan, dan dapat dilakukan di lapangan terbuka (*out door*) maupun di lapangan tertutup (*in door*). Suatu tim dapat menang dalam suatu pertandingan tentunya banyak faktor pendukung diantaranya adalah penguasaan teknik yang baik.

Smash dalam permainan bolavoli yaitu salah satu teknik bolavoli yang tujuannya untuk mematikan bola di daerah permainan tim lawan untuk mendapatkan poin atau angka dalam memenangkan pertandingan.

Menurut Yunus (1992) *smash* adalah “pukulan yang utama dalam penyerangan dalam usaha mencapai kemenangan”. Gerakan *smash* dalam permainan bolavoli merupakan gerakan yang kompleks, karena terdiri dari diawali dengan langkah awal, tolakan untuk melompat, memukul bola saat melayang

diudara dan saat mendarat kembali setelah memukul bola.

Berdasarkan observasi dan pengamatan baik dalam latihan maupun dalam permainan, kemampuan *smash* atlet bolavoli SMAN 1 Linggo Sari Baganti dapat dikatakan belum baik. Hal ini terlihat dari cara dan dalam menampilkan gerakan dalam pelaksanaan *smash* masih banyak terjadi kesalahan, misalnya langkah awal dan langkah akhir untuk melompat secara vertikal terlalu lebar, sehingga tubuh terdorong ke net dan lompatan untuk memukul bola di atas net, serta bola tidak berhasil ditempatkan dengan baik pada daerah permainan tim lawan.

Di samping itu ada atlet melakukan pukulan *smash* tidak terlalu kuat atau masih lemah dan tidak mengarah ke sasaran yang mematikan bola, sehingga bola dengan mudah diterima oleh regu tim lawan. Selanjutnya penulis beranggapan bahwa kemampuan *smash* inilah yang belum dimiliki oleh atlet bolavoli SMANegeri 1 Linggo Sari Baganti dengan baik.

Hal ini terlihat ketika atlet memukul bola di atas net tidak terlalu keras sehingga bola dengan mudah dapat diterima regu lawan, kemudian beberapa kesalahan teknik yang dilakukan seperti langkah awal, tolakan, ketepatan memukul bola, kadang-kadang bola yang dipukul terlalu rendah akhirnya bola membentur net, atlet belum memiliki kemampuan untuk mengarahkan bola pada daerah kosong karena bola dipukul tidak pada titik tertinggi, sehingga serangan yang dilakukan dapat diantisipasi oleh regu lawan.

Selanjut menurut (Asnaldi, 2019) “Pengetahuan dan kemampuan pelatih terhadap tes pengukuran dan evaluasi kemampuan fisik atlet masih kurang baik. Selain itu, pelatih juga kurang melakukan evaluasi terhadap fisik atletnya sendiri. Melihat kondisi yang demikian perlu dilakukan pembinaan tentang pemahaman dan pelatihan terhadap tes pengukuran dan evaluasi kondisi fisik bagi pelatih”.

Berdasarkan uraian di atas, maka jelaslah bahwa yang jadi permasalahan dalam penelitian ini adalah kemampuansmash atletnya masih belum baik, sehingga sering gagal atau kalah dalam meraih angka untuk memperoleh kemenangan. Belum baiknya kemampuan smash atlet bolavoli SMANegeri 1 Linggo Sari Baganti tentu banyak factor yang mempengaruhinya.

Diantara faktor tersebut adalah daya ledak otot tungkai, kelenturan tubuh, tinggi raihan, koordinasi mata–tangan, ayunan lengan, ketetapan timing dalam memukul bola, perkenaan bola dengan tangan, penguasaan teknik smash serta emosional atlet saat melakukan.

Di samping itu keberhasilan smash juga ditentukan oleh factor latihan, baik latihan teknik smash maupun latihan unsure-unsur kondisi fisik yang dominan mempengaruhi smash tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap & menjelaskan :

1. Seberapabesar hubungan dan kontribusi daya ledak otot tungkai terhadap kemampuan smash atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti
2. Seberapa besar hubungan dan kontribusi koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan smash atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti

3. Seberapabesar hubungan dan kontribusi daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan secara bersama-sama terhadap kemampuan smash atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

Dalam melakukan smash atau spike bola pukulan dengan keras sehingga jalannya bola ke arah lawan menukik dan keras, hal ini kemungkinan bola sangat sulit untuk diterima atau dikembalikan.

Smash merupakan rangkaian koordinasi gerakan awalan, pukulan dan mendarat. Dengan demikian, bahwa smash permainan bolavoli dapat diartikan sebagai usaha untuk mematikan bola pada regu lawan dengan melakukan gerakan memukul bola ke arah lawan menukik dan keras ketika bola melayang di udara dan melampaui tinggi jaring sambil meloncat.

Daya ledak merupakan suatu komponen biometrik yang penting dalam kegiatan olahraga permainan bolavoli, karena daya ledak akan menentukan seberapa keras seseorang dapat memukul, misalnya dalam melakukan pukulan bola smash, servis atas dan servis lompat.

Daya ledak sering juga disebut dengan *explosive power*, menurut Syafruddin (2012) mendefenisikan daya ledak sebagai “kemampuan kombinasi kekuatan dengan kecepatan yang tereliasasi dalam bentuk kemampuan otot untuk mengatasi beban dengan kecepatan kontraksi tinggi”

Kegunaan daya ledak sangat dirasakan pada saat melakukan smash ke daerah lawan, daya ledak akan menentukan seberapa keras dan terarahnya seseorang dapat melakukan smash ke daerah lawan, karena apabila daya ledak seseorang tinggi akan menghasilkan lompatan yang tinggi

dan memudahkan untuk melihat daerah lawan dalam melakukan *Smash* sehingga menguntungkan bagi kita untuk memperoleh angka atau poin sehingga sangat penting untuk melatih kemampuan fisik terlebih dahulu dan setelah itu teknik seorang pemain.

Sejalan dengan pendapat (Arie Asnaldi, 2016) “Jika fisik dan teknik terganggu, maka taktik apapun yang diterapkan pelatih akan sia-sia dan mental pantang menyerah pun akan menjadi percuma, sehingga penampilan dan prestasi menjadi kurang optimal”

Selanjutnya daya ledak otot tungkai yang dimaksud disini adalah daya ledak otot kaki yang digunakan untuk meloncat akan mempermudah melihat daerah lawan pada saat melakukan *smash* dalam permainan bolavoli. Daya ledak tersebut diperlukan untuk meloncat saat melakukan *smash*.

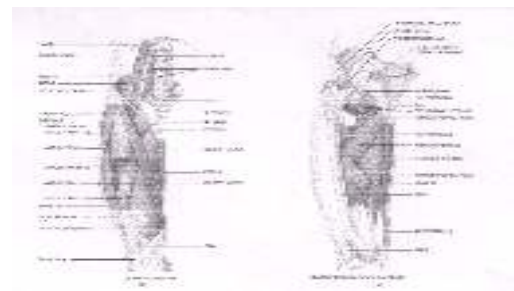
Berdasarkan pendapat dan penjelasan para ahli di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa daya ledak otot tungkai adalah kemampuan otot tungkai seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. Untuk mengukur daya ledak otot tungkai dalam penelitian ini adalah menggunakan *Vertical Jump*.

Kerjasama antar otot-otot tungkai dapat menghasilkan lompatan yang tinggi saat melakukan *smash* sehingga memudahkan pemain untuk dapat melakukan *smash* secara akurat. Tungkai terdiri dari tungkai atas, yaitu pangkal paha sampai lutut, dan tungkai bawah yaitu lutut sampai dengan kaki.

Secara keseluruhan tulang tungkai berjumlah 31 buah yaitu: “1 *os Coxae* (tulang pangkal paha), 1 *os femur* (tulang paha), 1 *os tibia* (tulang kering), 1 *os fibula*

(tulang betis), 1 *os patella* (tulang lutut), 7 *os tarsalia* (tulang pergelangan kaki), 5 *metatarsalia* (tulang telapak kaki), 14 *os phalanx* (tulang jari-jari kaki)”. Menurut Nirwandi (2013:34) otot pada tungkai atas terdiri dari : “1) *musculus rectus femoris*, 2) *musculus vastus lateralis*, 3) *musculus vastus medialis*, 4) *musculus vastus intermedius*, 5) *musculus biceps femoris*, 6) *musculus semitendinosus*, 7) *musculus popliteus*, 8) *musculus gracilis*, 9) *musculus sartorius*.” Sedangkan struktur otot pada tungkai bawah terdiri dari: 1) *musculus gastrocnemius*, 2) *musculus soleus*, 3) *musculus tibialis posterior*, 4) *musculus peroneus tertius*, 5) *musculus hallucis longus*, 6) *musculus flexor digitorum longus*, 7) *musculus ekstensor hallucis longus*, 8) *musculus digitorum longus*.

Untuk lebih jelasnya otot tungkai atas dapat dilihat pada gambar 1 di halaman berikutnya.

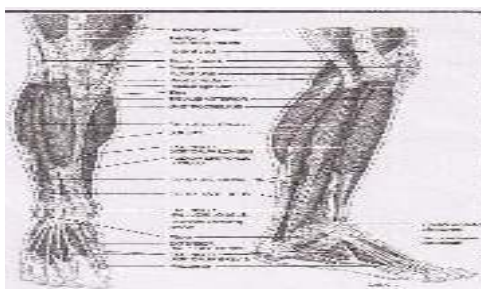


Gambar 1. Gambar Otot Tungkai Atas
Sumber : Nirwandi (2013)

Sedangkan struktur otot tungkai bawah Umar Nawawi (2008) terdiri dari : “1) Otot tulang kering depan (*M. tibialis anterior*), fungsinya mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki. 2) *M. ekstensor falangus longus*, fungsinya meluruskan jari telunjuk ketengah jari-jari manis, dan kelingking kaki. 3) Otot ekstensi jempol, fungsinya dapat meluruskan ibu jari. urat-urat tersebut dipaut oleh ikat melintang dan ikat silang sehingga otot itu bisamembengkokkan kaki keatas. 4) Tendon

Achilles (*M. popliteus*), *M. falangus longus*, fungsinya meluruskan kaki di sendi tumit dan membengkokkan tungkai bawah lutut. 5) *M. tibialis posterior*, fungsinya dapat membengkokkan kaki di sendi tumit dan telapak kaki kesebelah dalam.

Untuk lebih jelasnya otot tungkai bawah dapat dilihat gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Gambar Otot Tungkai Bawah
Sumber :Nawawi (2008)

Dilihat dari serabutnya, maka otot rangka dibagi dalam dua tipe yaitu serabut otot lambat (*Slow Twitch*) dan serabut otot cepat (*Fast Twitch*). Menurut Nawawi (2006), “serabut otot lambat juga disebut otot merah, tipe I, dan serabut otot aerobik”.

Sedangkan serabut otot cepat disebut juga sebagai otot putih, tipe II, dan serabut otot anaerobik. Serabut otot cepat dibagi kedalam dua bagian yaitu *Fast Twitch A (Fast Twitch Oxydatif glicolitic)* dan *Fast Twitch B (Fast Twitch Glicolitic)*.

Serabut otot lambat warnanya lebih merah sebab kandungan mioglobinnnya lebih tinggi karena kepadatan kapilernya juga lebih banyak dibandingkan dengan serabut otot cepat. Dikatakan sebagai serabut otot lambat, karena kecepatan kontraksinya lebih lambat dibandingkan dengan serabut otot cepat.

Namun demikian serabut otot ini memiliki daya tahan yang tinggi. Oleh karena itu, di dalam aktivitas olahraga tipe serabut otot lambat ini lebih cocok untuk olahraga yang menuntut daya tahan yang tinggi tetapi tidak menuntut kecepatan yang maksimal.

Serabut otot cepat lebih kuat bekerja secara anaerobic yang menyebabkan reaksi dan kontraksinya juga menjadi lebih cepat. Hal ini disebabkan karena jumlah *reticulum sarcoplasma*nya lebih banyak, maka proses pelepasan dan *re-uptake ion calcium* berlangsung dengan cepat.

Dengan kadar kapiler yang sedikit maka pemasokan darah setempat-tempat yang membutuhkan menjadi terbatas. Kontraksinya berlangsung lebih cepat dan cepat pula menjadi lelah. Karena memiliki diameter serabut otot yang lebih besar dibandingkan dengan serabut otot lambat, maka jenis serabut otot ini dapat menampilkan kontraksi cepat dan kuat. Dengan demikian jenis serabut otot ini lebih baik untuk kegiatan-kegiatan dalam waktu yang singkat. Serabut otot lambat lebih kuat bekerja secara aerobik, sehingga menyebabkan reaksi dan kontraksinya juga menjadi lambat, karena jumlah *reticulum sarcoplasma*nya lebih sedikit.

Proses pelepasan dan *re-uptake ion calcium* berlangsung agak lambat, karena jumlah *reticulum sarcoplasma*nya lebih sedikit maka memiliki kadar kapiler yang lebih banyak dan pemasokan darah ke tempat-tempat yang membutuhkan menjadi lebih banyak. Akibatnya kontraksi dapat berlangsung lebih lama dan tidak cepat lelah. Untuk gerakan-gerakan yang lambat otot ini menjadi lebih berperan.

Dengan mengetahui jenis dan sifat serabut otot diatas, maka dapat diketahui

untuk daya ledak jenis otot yang digunakan adalah serabut otot cepat karena jenis serabut otot ini dapat menampilkan kontraksi otot yang cepat dan kuat dimana kecepatan dan kekuatan sangat dibutuhkan dalam daya ledak.

Sebenarnya semua orang memiliki kedua tipe serabut ini pada tubuhnya, tetapi persentase distribusinya yang berbeda-beda. Ada orang yang memiliki tipe serabut otot lambat lebih dominan sekitar 70% pada tubuhnya, sedangkan 30% terdiri dari serabut otot cepat.

Kondisi ini menyebabkan orang tersebut memiliki kemampuan gerak lebih lambat, tetapi punya daya tahan yang tinggi. Orang tersebut lebih cocok diarahkan kepada olahraga daya tahan (aerobik) seperti: lari jarak jauh, nomor renang jarak jauh, nomor sepeda jarak jauh.

Sebaliknya bagi orang yang lebih dominan memiliki tipe serabut otot cepat maka diarahkan pada cabang olahraga anaerobic seperti : nomor lari jarak pendek, nomor renang jarak pendek, karena untuk nomor-nomor jarak jauh orang dengan tipe ini akan cepat lelah (daya tahannya rendah).

Bolavoli merupakan olahraga yang banyak menuntut daya ledak yang tinggi dan cepat, serta kelincahan. Jadi, olahraga bolavoli menuntut orang atau pemainnya yang memiliki tipe serabut otot cepat (*fast twitch*). Energi adalah kapasitas untuk melakukan suatu pekerjaan atau kegiatan merupakan hasil perkalian tenaga dari jarak yang diperoleh.

Apabila suatu pekerjaan meningkat maka kebutuhan energi pun akan meningkat, dengan kata lain energi yang diperlukan tergantung pada keadaan dan kebutuhan. Koordinasi mata-tangan merupakan kerjasama antara susunan saraf

pusat dengan alat gerak saat berkontraksi, dalam menyelesaikan tugas-tugas motorik secara tepat dan terarah dalam setiap aktivitas olahraga.

Kemampuan koordinasi sangat merupakan keberhasilan dalam menyelesaikan tugas-tugas motorik sesuai tuntutan cabang olahraga tersebut. Dalam olahraga bolavoli misalnya: koordinasi kaki, tangan, dan mata berperan aktif dalam menyelesaikan *service*, *passing*, *smash*, dan *block*.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa koordinasi mata-tangan adalah kerjasama antara susunan saraf mata dengan saraf tangan dalam menyelesaikan tugas gerakan menjadi suatu gerakan yang selaras dan efisien melalui unsure saraf pusat. Dengan memiliki koordinasi mata-tangan yang baik, akan memudahkan seseorang untuk memukul bola seperti pukulan *smash* dalam permainan bolavoli.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian korelasi yang ingin melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Menurut Yusuf (2005) penelitian korelasional adalah “penelitian untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara dua variabel atau lebih dan dinyatakan dalam bentuk koefisien korelasi”. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan *smash*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti, dan waktu penelitian dilakukan pada Oktober 2013. Populasi merupakan total atau keseluruhan objek yang diteliti. Menurut Sugiyono (2010:117) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik

tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa putra kelas 1 dan 2 SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

Sampel adalah bagian dari populasi. Pengambilan sampel ditetapkan secara *purposive sampling*, Sugiyono (2010:118) "*Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Karena keterbatasan yang penulis miliki maka jumlah sampel dalam penelitian ini di batasi pada siswa putra kelas 1 dan 2 SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti yang berjumlah 30 orang.

Berhubung data yang diperlukan dalam penelitian ini merupakan data primer, maka pengambilan data dilakukan dengan tes. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sistematis yaitu sebagai berikut :

1) Langkah Persiapan

- a. Mendapatkan surat izin penelitian dari Dekan FIK UNP
- b. Menyiapkan tenaga pembantu
- c. Menyiapkan format pengisian data
- d. Mensteril alat ukur yang digunakan
- e. Menyiapkan alat tes

2) Langkah Pelaksanaan

- a. Menyiapkan alat serta perlengkapan untuk melakukan tes daya ledak otot tungkai, tes koordinasi mata-tangan, dan tes kemampuan *smash*
- b. Mengumpulkan *testee* dan memberikan arahan tentang pelaksanaan tes
- c. Melaksanakan tes terhadap sampel yang telah ditetapkan
- d. Tes dilakukan secara berurutan
- e. Mencatat hasil yang diperoleh *testee*

Adapun rincian tes dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tes Daya Ledak Otot Tungkai

Menurut Jhonson dan Nelson, 1986:210 pelaksanaannya yaitu:

- a. The Lewis Nomogram ditempelkan pada dinding dengan alas yang rata.
- b. Testi berdiri injit tanpa alas dengan tangan yang satu lurus keatas menempel pada papan skala (The Lewis nomogram). Petugas mencatat angka yang ditunjukkan pada tangan pada papan skala.
- c. Testi melompat dengan menekuk lutut kurang lebih lutut ± 115 sambil menyentukan tangan pada papan skala. Kemudian petugas mencatat angka yang ditunjukkan oleh tangan pada papan skala.

Selanjutnya melakukan menimbang berat badan

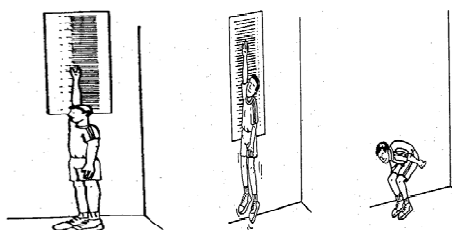
- a. Alat penimbang diletakkan pada permukaan yang rata, skala alat penimbang harus ditera terlebih dahulu agar alat tersebut memenuhi standart.
- b. Testi tanpa alas kaki dan hanya mengenakan pakaian yang ringan.
- c. Testi berdiri tegak dengan badan terdistribusi secara merata pada bagian alat tengah penimbang.
- d. Petuga mencatat berat badan testi hingga ukuran 0,5 kilogram terdekat.
- e. Untuk menentukan besarnya power otot tungkai ditentukan dengan rumus:

$$P = [\sqrt{4,9 \text{ (berat badan)} \sqrt{D''}}]$$

Keterangan :

P = Power (kg-m/detik).

D'' = Tinggi raihan (nilai waktu melompat dikurangi nilai waktu berdiri tegak).



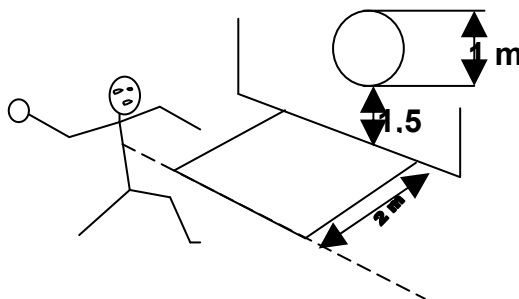
Sumber : Hagg dan Dassel (1981:42)

Gambar 3. Tes Loncat Tegak
Sumber: Nurhasan, 2001

Tes Koordinasi Mata-Tangan

Koordinasi mata-tangan diukur dengan menggunakan instrument tes *ballwerfen und-fungen*.

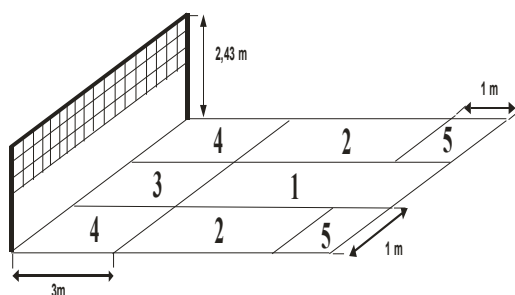
- 1) Alat yang digunakan adalah bola senam, dinding tempat sasaran lemparan, kapur, 1 set stopwatch, meteran, blangko penilaian, dan alat tulis.
- 2) Pelaksanaannya :
 - a. *Testee* berdiri tegak lurus menghadap dinding sasaran yang jaraknya sudah ditentukan dengan memegang bola di tangan.
 - b. Setelah aba-aba, maka peserta melakukan lemparan ke dinding sasaran, kemudian menangkapnya kembali setelah bolanya memantul.
 - c. Lemparan dilakukan dalam waktu 15 detik. Saat melakukan lemparan, bola tidak boleh keluar dari batas dinding sasaran, jika terjadi maka dinyatakan gagal.
 - d. Skor diperoleh dari banyaknya lemparan yang diperoleh dalam waktu 15 detik. Dalam pelaksanaan ini setiap peserta memperoleh kesempatan sebanyak 3x, hasil yang terbaik dijadikan skor atau nilai *testee*. Untuk lebih jelasnya pelaksanaan tes dapat dilihat gambar 6 di bawah ini.



Gambar 4. Pelaksanaan tes *ballwerfen und-fungen*.

Tes Kemampuan *Smash* Bolavoli

- 1) Perlengkapan: 5 buah bolavoli yang memenuhi persyaratan, 1 buah net bolavoli yang dipasang setinggi 2,43 cm, Satu pasang tiang net, Lapangan bolavoli yang lengkap dengan kotak sasaran yang diberi angka (skor)
- 2) Pelaksanaan
 - a. Sampel melakukan *smash* dengan jenis *smash* normal yaitu dari posisi 4 (empat).
 - b. Bola dilambungkan dari posisi 3 (tiga) serendah-rendahnya satu meter di atas net.
 - c. Bola di *smash* oleh sampel dengan jalannya bola setelah di *smash* mendekati lintasan lurus mendekati sasaran.
 - d. *Smash* dilakukan sebanyak 5 kali berturut-turut.
 - e. Setiap atlet yang menjadi sampel diukur dengan prosedur di atas.
- 3) Penilaian
 - a. Bola yang di *smash* masuk di daerah tiga meter di depan net pada posisi dua dan empat makanya nilainya adalah empat.
 - b. Bola yang di *smash* masuk di daerah tiga meter di tengah depan net pada posisi tiga maka nilainya adalah tiga.
 - c. Bola yang di *smash* masuk di daerah lima meter pada kiri atau kanan lapangan, maka nilainya adalah dua.
 - d. Bola yang di *smash* masuk di daerah tengah atau posisi enam maka nilainya adalah satu.
 - e. Bola yang di *smash* masuk pada daerah satu meter di belakang kiri atau kanan maka nilainya adalah lima. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari gambar 7 berikut :



Gambar 5. Mengukur Kemampuan *Smash*
Sumber : Suharno HP (1982)

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan rumus *product moment* :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(n \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(n \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi

$\sum XY$ = Jumlah data x dan y

$\sum X$ = jumlah data x

$\sum Y$ = jumlah data y

X^2 = Nilai Variabel X yang di kuadratkan

Y^2 = Nilai Variabel Y yang di kuadratkan

n = Jumlah data

Pengujian lanjutan yaitu uji signifikansi yang berfungsi apabila peneliti ingin mencari makna hubungan variabel X terhadap Y, maka hasil korelasi *Pearson Product Moment* (PPM) tersebut diuji dengan uji signifikansi dengan rumus:

$$t_h = \frac{r_{y1} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Dimana: t_{hitung} = Nilai t

r = Nilai koefisien korelasi

n = Jumlah sampel

Analisis korelasi ganda berfungsi untuk mencari besarnya pengaruh atau hubungan antara dua variabel bebas (X_1 dan X_2) atau secara simultan (bersama-sama) dengan variabel terikat (Y). Rumus

korelasi ganda menurut Riduwan, (2005:141) yakni sebagai berikut:

$$R_{x1.x2.Y} = \sqrt{\frac{r^2 x_1 Y + r^2 X_2 Y - 2(rX1.Y).(rX2.Y).(rX1.X2)}{1 - r_{X1.X2}}}$$

Keterangan :

$R_{X1.X2}$ = Koefisien korelasi ganda

$r_{X1.Y}$ = Jumlah Koefisien Korelasi antara X_1 dan Y

$r_{X2.Y}$ = Jumlah koefisien korelasi antara X_2 dan Y

$r_{X1.X2}$ = Jumlah koefisien korelasi antara X_1 dan X_2

Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi korelasi ganda, dicari F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hipotesis pertama yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan yang berarti (signifikan) antara daya ledak otot tungkai dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Untuk menguji besarnya koefisien korelasi hipotesis tersebut dilakukan analisis korelasi *product moment* dan untuk menguji keberartian (signifikan) koefisien korelasi dilanjutkan dengan uji t korelasi.

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara daya ledak otot tungkai (X_1) dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti (Y) yaitu diperoleh $r_{hitung} 0,576 > r_{tabel} 0,361$, artinya terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Untuk lebih jelasnya analisis korelasi antar variabel tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Uji Keberartian Koefisien Korelasi Antara Variabel Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Kemampuan *Smash*

Koefisien Korelasi	Koefisien Determinasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
0,576	0,3318	3,73	1,70	Sign

Berdasarkan tabel 5, ternyata $t_{hitung} = 3,73 > t_{tabel} 1,70$. Dengan demikian dapat disimpulkan terdapat hubungan yang berarti (signifikan) antara daya ledak otot tungkai (X_1) dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti (Y), diterima kebenarannya secara empiris.

Selanjutnya untuk mengetahui besarnya kontribusi daya ledak otot tungkai terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti dengan rumus determinan $r^2 \times 100\% = 0,576^2 \times 100\% = 33,18\%$. Artinya kontribusi daya ledak otot tungkai terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti adalah sebesar 33,18%. Sedangkan sisanya disebabkan oleh variabel lain.

Hipotesis kedua yang diajukan dalam penelitian ini adalah Terdapat hubungan yang berarti (signifikan) antara koordinasi mata-tangan dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

Untuk menguji besarnya koefisien korelasi hipotesis kedua tersebut dilakukan analisis korelasip $roduct\ moment$ dan untuk menguji keberartian (signifikan) koefisien korelasi dilanjutkan dengan uji t korelasi.

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara koordinasi mata-tangan (X_2) dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli (Y) diperoleh $r_{hitung} 0,466 > r_{tabel} 0,361$, artinya terdapat hubungan antara koordinasi mata-tangan dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Untuk lebih jelasnya hasil

rangkuman koefisien korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel 6 di halaman selanjutnya.

Tabel 6. Rangkuman Koefisien Korelasi Antara Variabel Koordinasi mata-tangan Dengan Kemampuan *Smash*

Koefisien Korelasi	Koefisien Determinasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
0,466	0,2172	2,79	1,70	Sign

Berdasarkan tabel 6, ternyata $t_{hitung} = 2,79 > t_{tabel} 0,1,70$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara koordinasi mata-tangan (X_2) dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti (Y) dan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima kebenarannya secara empiris.

Selanjutnya untuk mengetahui besarnya kontribusi koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti dengan rumus determinan $r^2 \times 100\% = 0,466^2 \times 100\% = 21,72\%$. Artinya kontribusi koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti adalah sebesar 21,72%. Sedangkan sisanya disebabkan oleh variabel lain.

Hipotesis ketiga yang diajukan dalam penelitian ini yaitu terdapat hubungan yang berarti (signifikan) antara daya ledak otot tungkai (X_1) dan koordinasi mata-tangan (X_2) secara bersama-sama dengan terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Pengujian hipotesis ketiga ini dilakukan menggunakan korelasi ganda.

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi ganda diperoleh $r_{hitung} = 0,677 > r_{tabel} = 0,361$. Untuk melihat keberartian hubungan antara korelasi ganda ini, dilakukan dengan uji F. Harga F_{hitung} yang

dicari adalah 11,42, sedangkan F_{tabel} adalah 3,35. Ternyata $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ atau 11,42 > 3,35 pada $\alpha 0,05$.

Dengan demikian terdapat hubungan yang signifikan (berarti) antara daya ledak otot tungkai (X_1) dan koordinasi mata-tangan (X_2) secara bersama-sama dengan terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel 7

Tabel 7. Rangkuman Uji Keberartian Koefisien Korelasi Antara Variabel Daya Ledak Otot Tungkai Dan Koordinasi Mata-Tangan Secara Bersama-Sama Dengan Kemampuan Smash

Koefisien Korelasi (r)	Koefisien Determinasi (r^2)	F_{hitung}	F_{tabel}	Ket
0,677	0,4583	11,42	3,35	Sign

Berdasarkan tabel 7 di atas, ternyata $F_{\text{hitung}} = 11,42 > F_{\text{tabel}} 3,35$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang berarti (signifikan) secara bersama-sama antara daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti, diterima kebenarannya secara empiris.

Selanjutnya untuk mengetahui besarnya kontribusi daya ledak otot tungkai (X_1) dan koordinasi mata-tangan (X_2) secara bersama-sama terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti dengan rumus determinan $r^2 \times 100\% = 0,677^2 \times 100\% = 45,83\%$. Artinya kontribusi daya ledak otot tungkai (X_1) dan koordinasi mata-tangan (X_2) secara bersama-sama terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti adalah sebesar 45,83%, sisanya dipengaruhi oleh variabel yang lain.

Pembahasan

Berdasarkan analisis data ternyata terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot tungkai dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti dan diterima kebenarannya secara empiris. Artinya semakin tinggi daya ledak otot tungkai seseorang, semakin tinggi pula kemampuan *smash*nya.

Selanjutnya daya ledak otot tungkai memberikan kontribusi terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti sebesar 33,18% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Hubungan daya ledak otot tungkai terlihat ketika atlet melompat setinggi mungkin secara vertikal untuk meraih bola kemudian dipukul dengan keras, sehingga lintasan bola sangat cepat jatuh daerah lapangan lawan.

Kemudian dengan memiliki daya ledak otot tungkai dengan baik, maka tolakan menjadi semakin kuat lompatan secara vertikal semakin tinggi. Semakin tinggi lompatan seseorang untuk memukul bola di atas net, maka akan memudahkan seseorang untuk mengarahkan bola ke daerah kosong dan pemain lawan mengalami kesulitan untuk menerima bola.

Dalam penelitian ini sudah terbukti bahwa daya ledak otot tungkai memberikan sumbangan yang cukup besar terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Memang untuk memiliki daya ledak otot tungkai tidaklah mudah, atlet harus berlatih secara kontiniu dan berulang-ulang melakukan latihan yang dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai, seperti lompat box (peti), lompat tali (*skipping*), naik tangga-turun tangga, dan sebagainya.

Latihan tersebut tentu dilakukan sesuai dengan program yang sudah dipersiapkan oleh pelatih. Selanjutnya perlu dipahami dan dimengerti, baik pelatih maupun atlet faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak yaitu kemampuan kekuatan dan kecepatan.

Selanjutnya tentu berfungsinya dengan baik tungkai atas maupun tungkai bawah, tungkai atas berpangkal dari sendi panggul dan berujung pada sendi lutut, berfungsi sebagai penggerak utama dalam menghasilkan kekuatan yang besar sebelum mengawali sebuah lompatan dalam melakukan *smash*.

Sedangkan tungkai bawah berpangkal pada bagian lutut dan berujung pada sendi pergelangan kaki, dan berfungsi sebagai awal tumpuan lompatan dan juga berfungsi menahan tumpuan tungkai kaki setelah terjadi lompatan atau pada saat mendarat dilantai lapangan permainan bolavoli.

Berdasarkan analisis data sesuai dengan hipotesis kedua, ternyata terdapat hubungan antara koordinasi mata-tangan dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti dan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima kebenarannya secara empiris, dan memberikan kontribusi sebesar 21,72%. Artinya semakin tinggi koordinasi mata-tangan seseorang, semakin tinggi pula kemampuan *smash*nya.

Pentingnya koordinasi mata-tangan dalam melakukan *smash* adalah untuk menyelesaikan tugas-tugas motorik (gerakan) secara cepat dan terarah yang ditentukan oleh proses pengendalian dan pengaturan gerakan serta kerjasama system persyarafan pusat. Koordinasi di artikan sebagai suatu proses kerjasama otot yang akan menghasilkan suatu gerakan yang tersusun dan terarah, yang bertujuan untuk membentuk gerakan-gerakan yang

dibutuhkan dalam pelaksanaan suatu keterampilan teknik.

Dalam penelitian ini teknik yang dimaksud adalah teknik *smash* dalam permainan bolavoli artinya ketajaman mata atlet dalam melihat bola sebagai objek merupakan hal yang penting dalam melakukan pukulan *smash*, sehingga gerakan tangan untuk memukul bola pada bagian yang tepat. Dapat juga dijelaskan bahwa gerakan yang terjadi dari informasi yang dari mata dan diintegrasikan ke dalam gerak anggota badan yaitu tangan.

Seorang atlet untuk memiliki koordinasi mata-tangan memang tidak mudah, dia harus melakukan latihan-latihan yang dapat meningkatkan koordinasi mata-tangan, misalnya latihan lempar tangkap dalam berbagai variasi. Latihan seperti lempar tangkap bola ke atas, lempar tangkap ke dinding sasaran yang dilakukan secara bergantian, kemudian lempar tangkap berpasangan.

Lempar tangkap ini dilakukan secara kontiniu dan berulang-ulang dengan menggunakan bola tenis. Di samping itu perlu diketahui bahwa faktor-faktor yang membatasi kemampuan koordinasi.

Permainan bolavoli adalah permainan tempo yang cepat, sehingga waktu untuk memainkan bola sangat terbatas dan bila tidak menguasai teknik dengan baik (sempurna) akan memungkinkan terjadinya kesalahan teknik dan hal ini akan merugikan tim dalam memperoleh kemenangan.

Diantaranya adalah teknik *smash*, seorang atlet memiliki kemampuan *smash* dengan baik, terlihat dari cara atlet tersebut untuk menyelesaikan/memecahkan suatu tugas gerakan dalam melakukan *smash* secara efektif dan efisien.

Pukulan *smash* tersebut dapat mematikan bola di daerah lawan dan menghasilkan poin atau angka bagi regu yang melakukan *smash*. Bila dilihat dari kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti, ada sebanyak 12 orang memiliki skor di bawah kelompok rata-rata dari 30 orang. Artinya masih banyak atlet yang belum memiliki kemampuan *smash* dengan baik, hal ini tentu banyak faktor penyebabnya.

Agar seseorang memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan pukulan *smash* tersebut, di samping memiliki penguasaan teknik yang baik, juga didukung oleh kemampuan fisik yang prima.

Diantara unsur fisik yang dapat mempengaruhi kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti tersebut adalah daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan, sesuai dengan analisis data dan hipotesis ketiga.

Selanjutnyadaya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan secara bersama-sama berkontribusi sebesar 45,83% terhadap kemampuan *smash* atlet. Dengan demikian dapat diartikan bahwa semakin baik daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan seseorang, maka semakin baik pula kemampuan *smash*.

Tetapi kemampuan *smash* juga dipengaruhi oleh unsur-unsur fisik lain yaitu seperti daya ledak otot lengan yaitu kemampuan otot lengan untuk mengatasi beban dengan kecepatan kontraksi tinggi untuk memukul bola dengan kuat di atas net dalam pelaksanaan *smash* dalam permainan bolavoli. Di samping itu kelenturan tubuh yaitu kemampuan seseorang untuk dapat melakukan gerak dengan ruang gerak ligamen persendian lengan dan pinggang seluas-luasnya,

sehingga tubuh terlihat diudara seperti busur, dan ayunan lengan jauh ke belakang.

Hal ini menambah kekuatan lengcutan lengan dan jari-jari tangan untuk memukul bola, lebih jelasnya nampak dari pelaksanaan *smash* yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya. Dengan demikian seorang atlet bolavoli harus memahami dan mengerti bahwa unsur-unsur kondisi fisik yang dominan mempengaruhi kemampuan *smash* dalam permainan bolavoli, harus ditingkatkan melalui latihan sesuai dengan prinsip-prinsip latihan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kepada hasil analisis dan pembahasan yang telah di uraikan pada bagian terdahulu, Hal ini merupakan tanggung jawab pelatih dan atlet melakukan latihan sesuai dengan arahan dan bimbingan pelatih dan mengacu pada program latihan yang telah di persiapkan dengan matang. Selanjutnya atlet dalam berlatih harus memiliki semangat yang tinggi seperti atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti berlatih untuk meningkatkan kemampuan *smash* dalam permainan bolavoli.

Maka dapat ditarik kesimpulan daya ledak otot tungkai mempunyai hubungan yang signifikan dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti, Artinya semakin tinggi daya ledak otot tungkai atlet, maka kecenderungannya semakin tinggi pula kemampuan *smash*nya.

Koordinasi mata-tangan mempunyai hubungan yang berarti dengan kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti. Artinya koordinasi mata-tangan yang baik, kemungkinan kemampuan *smash* nya juga akan semakin baik. Terdapat hubungan

yang berarti (signifikan) antara daya ledak otot tungkai (X_1) dan koordinasi mata-tangan (X_2) secara bersama-sama dengan terhadap kemampuan *smash* atlet bolavoli SMA Negeri 1 Linggo Sari Baganti.

DAFTAR PUSTAKA

- Arie Asnaldi. (2016). HUBUNGAN PENDEKATAN LATIHAN MASSED PRACTICE DAN DISTRIBUTED PRACTICE TERHADAP KETEPATAN PUKULAN LOB PEMAIN BULUTANGKIS. *Jurnal Menssana*, 1(2), 20–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jm.v1i2.51>
- Asnaldi, A. (2019). Sosialisasi Program Latihan Motor Ablity Kepada Asisten Pelatih Dojo Lembaga Karate-Do Indonesia Se-Kecamatan Koto Tangah. *Jurnal Berkarya Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 67–74. Retrieved from <http://jba.ppj.unp.ac.id/index.php/jba/article/view/33/8>
- Nawawi, Umar.(2008). Anatomi Tubuh Manusia. Padang : FIK-Universitas Negeri Padang.
- Nurhasan. (2001). Tes dan Pengukuran dalam Pendidikan Jasmani, Prinsip-Prinsip dan Penerapannya. Jakarta: Dirjen Olahraga, Depdiknas.
- Riduwan, (2005). Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). Metodologi Penelitian Bandung : Alfabeta.
- Syafruddin. (2012). Ilmu Kepelatihan Olahraga. Padang: Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP.
- Yunus. (1992). Olahraga Pilihan Bolavoli. Jakarta: P2TK, Dirjen Dikti Depdikbud.
- Yusuf, Muri. (2005). Metodologi Penelitian. Padang: UNP Press.