

## HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN DAN KOORDINASI MATA TANGAN DENGAN KEMAMPUAN SERVIS PANJANG

Ali Mardius<sup>1</sup>, Apriyanti Rahmalia<sup>2</sup>, Jefri Rizwar<sup>3</sup>, Meiriani Armen<sup>4</sup>

Universitas Bung Hatta <sup>123</sup>

Email: [alimardius@bunghatta.ac.id](mailto:alimardius@bunghatta.ac.id), [apriyanti\\_rahmalia@bunghatta.ac.id](mailto:apriyanti_rahmalia@bunghatta.ac.id),  
[jefri.riswar@gmail.com](mailto:jefri.riswar@gmail.com), [meiriani22@gmail.com](mailto:meiriani22@gmail.com)

### Abstrak

Masalah dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah. Rendahnya kemampuan servis panjang dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan dengan kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah. Jenis penelitian ini adalah korelasional. Sebanyak 30 orang pemain bulutangkis putra PB Wardah dijadikan sampel penelitian, yang direkrut menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Instrumen kekuatan otot lengan menggunakan tes *PushUp* selama 1 menit, koordinasi mata tangan menggunakan tes lempar tangkap bola tenis ke dinding, dan kemampuan servis panjang menggunakan tes servis panjang. Data dianalisis dengan teknik korelasi sederhana dan ganda pada  $\alpha = 0,05$ . Hasil pengujian hipotesis menunjukkan: (1) terdapat hubungan signifikan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis panjang ( $t_{hitung} = 5,492 > t_{tabel} = 2,048$ ), (2) terdapat hubungan signifikan koordinasi mata tangan dengan kemampuan servis panjang ( $t_{hitung} = 3,084 > t_{tabel} = 2,048$ ), dan (3) terdapat hubungan signifikan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan secara bersama-sama dengan kemampuan servis panjang ( $F_{hitung} = 26,814 > F_{tabel} = 3,354$ ). Kesimpulannya, apabila pemain bulutangkis PB Wardah ingin meningkatkan kemampuan servis panjang, maka harus memiliki kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan yang baik.

**Kata Kunci:** *Kekuatan Otot Lengan, Koordinasi Mata Tangan, Servis Panjang Bulutangkis*

### **Abstract**

*The problem in this study is the low long service ability of badminton player PB Wardah. The low ability to serve long is influenced by several factors, such as arm muscle strength and hand eye coordination. The purpose of this study was to determine the relationship between arm muscle strength and hand eye coordination with the long serve ability of badminton player PB Wardah. This type of study is correlational. A total of 30 male badminton players PB Wardah were used as research samples, who were recruited using purposive sampling technique. The arm muscle strength instrument uses a push-up test for 1 minute, eye-hand coordination uses a tennis ball throw and catch test, and long service ability uses a long serve test. Data were analyzed by simple and multiple correlation techniques  $\alpha = 0.05$ . The results of hypothesis testing show: (1) there is a significant relationship between arm muscle strength and long service ability ( $t_{count} = 5.492 > t_{table} = 2.048$ ), (2) there is a significant relationship between hand eye coordination and long service ability ( $t_{count} = 3.084 > t_{table} = 2.048$ ), and (3) there is a significant relationship between arm muscle strength and hand eye coordination together with long service ability ( $F_{count} = 26.814 > F_{table} = 3.354$ ). In conclusion, if badminton player PB Wardah wants to improve his long serve ability, he must have good arm muscle strength and eye-hand coordination.*

**Keywords: Arm Muscle Strength, Hand Eye Coordination, Badminton Long Serve**

## PENDAHULUAN

Permainan bulutangkis merupakan cabang olahraga yang dapat dimainkan oleh setiap kelompok umur, baik laki-laki maupun perempuan. Bulutangkis adalah olahraga raket yang dimainkan oleh dua orang (tunggal) atau dua pasangan (ganda) yang saling berlawanan. Sopyan (2009) mengatakan, "permainan bulutangkis bertujuan untuk memukul bola (*Cockatau Shuttlecock*) agar melewati net, sehingga jatuh di bidang permainan lawan, dan berusaha mencegah lawan melakukan hal yang sama". Gunawan dan Imanudin (2019) mengatakan, "permainan bulutangkis dilakukan dengan menggunakan raket, dan *Shuttlecock* sebagai alat bermain, saling berhadapan satu sama lain pada sebuah lapangan yang dibatasi oleh sebuah net".

Teknik dasar dalam permainan bulutangkis adalah salah satu syarat yang harus dikuasai pemain untuk bermain secara efektif dan efisien. Yuliawan (2017) dalam Ibrohim dkk (2022) mengatakan, "teknik dasar dalam permainan bulutangkis dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori yaitu, teknik pegangan (*Grip*), sikap berdiri (*Stance*), gerakan kaki (*Footwork*), dan teknik pukulan (*Strokes*)". Teknik-teknik dasar yang harus diutamakan dalam permainan bulutangkis adalah pukulan *Lob*, *Smash*, *Dropshop*, *Drive*, dan *Servis*. Kemudian, ada beberapa latihan teknik lain yang harus dikuasai pemain, diantaranya: teknik memegang raket, teknik memukul *Shuttlecock*, dan teknik penguasaan kerja kaki (*Foorwork*).

Salah satu teknik yang perlu dikuasai pemain bulutangkis adalah servis. Hal ini dikarenakan, servis merupakan pukulan awal yang mempengaruhi jalannya permainan dan memenangkan suatu pertandingan. Khusus pada servis panjang, atau

dikenal dengan *LongService*, merupakan servis yang dilakukan dengan cara melambungkan *Shuttlecock* ke bagian belakang bidang lapangan lawan. Servis ini banyak digunakan dalam permainan tunggal. Janiarli & Putra (2021) mengatakan, "servis panjang merupakan pukulan servis yang dilakukan dalam permainan bulutangkis dengan memukul *Shuttlecock* dari bawah, dan diarahkan ke bagian belakang atas lapangan lawan. Servis panjang ini dilakukan dengan memukul *Shuttlecock* sejauh mungkin, tinggi, dan jatuhnya tepat atau dekat dengan garis belakang, sehingga pengembalian *Shuttlecock* dari pemain lawan kurang efektif, dan memiliki kesempatan untuk menyerang kembali untuk memenangkan pertandingan". Herman (2019) mengatakan, "pukulan servis panjang mempunyai peran yang penting pada permainan bulutangkis, karena teknik ini paling efektif untuk memancing lawan untuk mengembalikan bola dalam keadaan tanggung". Dengan kata lain, servis panjang yang maksimal dapat membuat pemain lawan mengembalikan bola dengan posisi bola yang pas untuk di *Smash*, mengacaukan posisi lawan, dan membuka daerah permainan lawan.

Salah satu Klub bulutangkis yang sedang giat-giatnya melakukan pembinaan adalah PB Wardah. PB ini berada di daerahkota Padang, berlokasi di Jalan Ar Hakim No. 58, Kelurahan Ranah Ganting, Kecamatan Padang Selatan. PB Wardah berdiri pada bulan Agustus 2021, yang sebelumnya bernama PB Hasta Yudha. Seiring berjalannya waktu, PB ini berganti nama menjadi PB Wardah. Pemainbulutangkis yang dibinadi PB Wardah berjumlah lebih kurang 40 orang, dimana pemain putra 30 orang, dan putri 10 orang. Adapun prestasi yang diperoleh dalam 5

tahun terakhir antara lain, juara 2 kategori tunggal putra dan juara 3 kategori tunggal putri di Solok *Open* 2019. Sedangkan pada tahun 2020/2021 tidak ada prestasi yang diperoleh, hal ini disebabkan karena pandemic COVID-19. Sejak awal tahun 2022 lalu, pelatih PB Wardah sudah bertekad untuk membina pemain-pemain dengan melakukan latihan yang intensif untuk mempersiapkan mereka mengikuti kejuaraan-kejuaraan, baik kejuaraan yang dibuka umum di Sumatera Barat, maupun PORPROV.

Berdasarkan observasi dan informasi yang penulis peroleh dari pelatih bulutangkis PB Wardah, baik saat latihan maupun pertandingan, di duga kemampuan servis panjang pemain belum maksimal. Hal ini terlihat, seringnya *Cock* tidak dilambungkan dengan tinggi saat melakukan servis panjang, sehingga *Cock* tidak jatuh di bagian belakang bidang lapangan lawan. Seringnya servis panjang yang dilakukan belum mencapai target atau daerah sasaran, yaitu daerah garis batas bagian belakang. Cara pemain memegang raket yang masing kurang tepat, posisi kaki yang salah saat melakukan servis panjang, sehingga perkenaan *Shuttlecock* dengan raket saat melakukan servis panjang kurang terkoordinasi. Sarana prasarana yang belum memadai untuk mendukung kemampuan servis panjang. Selain itu, latihan servis panjang kurang mendapatkan perhatian khusus, karena latihan lebih banyak pada *Game* ganda yang menggunakan teknik servis pendek. Hal ini menyebabkan, pukulan servis yang seharusnya menjadi modal utama, justru menghasilkan poin untuk lawan.

Permasalahan ini juga didasarkan pada data empiris yang penulis peroleh di lapangan, bahwa rata-rata persentase

kemampuan servis panjang dari indikator *Cock* yang tidak melewati net/*Out* adalah 8,29%, lambungan *Cock* tidak terlalu tinggi adalah 42,23%, *Cock* yang tidak sampai di bagian belakang bidang lapangan pemain lawan adalah 44,30%, dan *Cock* yang jatuh di area yang salah di bidang lapangan pemain lawan adalah 5,18%. Dari kenyataan tersebut, penulis menduga faktor dominan yang mempengaruhi rendahnya kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah adalah berkenaan dengan kondisi fisik, seperti kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan. Apalagi, sampai saat ini belum ada dilakukan tes dan pengukuran berkenaan komponen-komponen tersebut. Hal ini juga sesuai pendapat Ibrohim dkk (2022) mengatakan, "untuk melakukan servis panjang diperlukan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan untuk mendukung ketepatan dalam melakukan servis".

Arsil (2015) mengatakan, "kekuatan merupakan komponen yang sangat penting dari kondisi fisik secara keseluruhan, karena merupakan daya penggerak setiap aktifitas fisik". Bomp dalam Syafruddin, (2011) mengatakan, "kekuatan dapat didefinisikan sebagai kemampuan otot saraf untuk mengatasi beban internal dan beban eksternal". Kekuatan otot lengan dibutuhkan sebagai tenaga pendorong saat melakukan pukulan servis panjang. Mangngassai dkk (2020) mengatakan, "semakin baik kekuatan otot lengan, maka semakin keras pukulan yang dihasilkan. Terlebih pada pukulan servis panjang, yang menuntut laju *Shuttlecock* dengan kuat dan tinggi, sehingga jatuh di area servis bagian belakang lapangan pemain lawan".

Setiawan dkk (2020) mengatakan, "koordinasi mata tangan sangat

berpengaruh dalam tugas gerak tubuh, dimana mata sebagai penglihatan, sedangkan tangan berperan untuk melakukan gerakan".Widiastuti (2017) mengatakan, "koordinasi merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan atau kerja dengan tepat dan efisien".Koordinasi mata tangan merupakan integrasi antara mata sebagai pemegang utama, dan tangan sebagai pemegang fungsi untuk melakukan suatu gerakan dengan efektif dan efisien saat melakukan servis panjang.Peranan koordinasi mata tangan adalah untuk menunjang kemampuan gerak servis panjang dengan merangkai beberapa gerakan untuk mencapai suatu gerakan yang selaras, sehingga dapat mengontrol dan menempatkan *Shuttlecock* sesuai sasaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis ingin membuktikan dengan melakukan penelitian lebih lanjut melalui tes dan pengukuran berkenaan dengan hubungan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan dengan kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah.Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu permasalahan yang sedang dihadapi dan sebagai korektif di masa datang dalam upaya meningkatkan kemampuan servis panjang bulutangkis.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah korelasional.Penelitian korelasional merupakan jenis penelitian untuk melihat hubungan antara variabel dengan variabel lain. Penelitian ini akan mengungkap hubungan kekuatan otot

lengan ( $X_1$ ) dan koordinasi mata tangan ( $X_2$ ) dengan kemampuan servis panjang ( $Y$ ) pemain bulutangkis PB Wardah. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemain bulutangkis PB Wardah yang berjumlah 40 orang, yang terdiri dari 30 orang putra dan 10 orang putri. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah pemain bulutangkis putra PB Wardah, yang direkrut menggunakan teknik *Purposive Sampling*, yaitu 30 orang.Instrument kekuatan otot lengan menggunakan tes *PushUp* selama 1 menit, koordinasi mata tangan menggunakan tes lempar tangkap bola tenis ke dinding, dan kemampuan servis panjang menggunakan tes servis panjang. Data dianalisis menggunakan teknik korelasi sederhana dan ganda pada  $\alpha = 0,05$ .

## HASIL

Pengujian hipotesis satu dan dua (parsial) di analisis menggunakan korelasi sederhana, dan dilanjutkan dengan uji signifikansi uji-t.Kemudian, pengujian hipotesis ketiga yaitu secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel terikat di analisis menggunakan korelasi ganda, dan dilanjutkan uji signifikansi uji-F.Adapun hasil pengujian hipotesis sebagai berikut.

### **Terdapat Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Kemampuan Servis Panjang Pemain Bulutangkis PB Wardah**

Pengujian hipotesis pertama di analisis menggunakan korelasi sederhana, dan dilanjutkan dengan uji-t untuk menguji signifikansi hubungannya.

Tabel 1. Rangkuman Pengujian Hipotesis 1

Variabel	N	Koefisien Korelasi		Signifikansi Hubungan		Kesimpulan
		r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel (n-2)</sub>	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel (α/2;n-k-1)</sub>	
X <sub>1</sub> dan Y	30	0,720	0,361	5,492	2,048	Signifikan

Berdasarkan Tabel 1, hasil analisis korelasi kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,720 > r_{tabel(0,05)(n-2=28)} = 0,361$  dan uji lanjut signifikansi nilai  $t_{hitung} = 5,492 > t_{tabel(0,05/2=30-1-1)} = 2,048$ . Artinya, terdapat hubungan signifikan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis

panjang pemain bulutangkis PB Wardah.

**Terdapat Hubungan Koordinasi Mata Tangan dengan Kemampuan Servis Panjang Pemain Bulutangkis PB Wardah**

Pengujian hipotesis kedua di analisis menggunakan korelasi sederhana, dan dilanjutkan dengan uji-t untuk menguji signifikansi hubungannya.

Tabel 2. Rangkuman Pengujian Hipotesis 2

Variabel	N	Koefisien Korelasi		Signifikansi Hubungan		Kesimpulan
		r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel (n-2)</sub>	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel (α/2;n-k-1)</sub>	
X <sub>2</sub> dan Y	30	0,504	0,361	3,084	2,048	Signifikan

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis korelasi koordinasi mata tangan dengan kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,504 > r_{tabel(0,05)(n-2=28)} = 0,361$  dan uji lanjut signifikansi nilai  $t_{hitung} = 3,084 > t_{tabel(0,05/2=30-1-1)} = 2,048$ . Artinya, terdapat hubungan signifikan koordinasi mata tangan dengan kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah.

**Terdapat Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata Tangan secara Bersama-sama dengan Kemampuan Servis Panjang Pemain Bulutangkis PB Wardah**

Pengujian hipotesis ketiga di analisis menggunakan korelasi ganda, dan dilanjutkan dengan uji-F untuk menguji signifikansi hubungannya.

Tabel 3. Rangkuman Pengujian Hipotesis 3

Variabel	N	Koefisien Korelasi		Signifikansi Hubungan		Kesimpulan
		r <sub>hitung</sub>	r <sub>tabel (n-2)</sub>	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel (0,05)(2)(27)</sub>	
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> dan Y	30	0,816	0,361	26,814	3,354	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis korelasi ganda kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan secara bersama-sama dengan kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah, diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,816 > r_{tabel(n-2=28)} =$

$0,361$  dan nilai  $F_{hitung} = 26,814 > F_{tabel(0,05)(2)(27)} = 3,354$ . Artinya, terdapat hubungan signifikan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan secara bersama-sama dengan



kemampuan servis panjang pemain bulutangkis PB Wardah.

## PEMBAHASAN

Kekuatan otot lengan dibutuhkan sebagai tenaga pendorong saat melakukan pukulan servis panjang. Hasil penelitian ini sesuai pendapat Mangngassai dkk (2020) mengatakan, “semakin baik kekuatan otot lengan, maka semakin keras pukulan yang dihasilkan. Terlebih pada pukulan servis panjang, yang menuntut laju *Shuttlecock* dengan kuat dan tinggi, sehingga jatuh di area servis bagian belakang lapangan pemain lawan”. Janiarli & Putra (2021) mengatakan, “semakin besar *Power* otot lengan yang dihasilkan pemain bulutangkis, maka semakin jauh pukulan yang dihasilkan”.

Selanjutnya, koordinasi mata tangan merupakan integrasi antara mata sebagai pemegang utama, dan tangan sebagai pemegang fungsi untuk melakukan suatu gerakan dengan efektif dan efisien saat melakukan servis panjang. Peranan koordinasi mata tangan adalah untuk menunjang kemampuan gerak servis panjang dengan merangkai beberapa gerakan untuk mencapai suatu gerakan yang selaras, sehingga dapat mengontrol dan menempatkan *Shuttlecock* sesuai sasaran. Hasil penelitian ini sesuai pendapat Herman (2019) mengatakan, “apabila koordinasi mata tangan dapat dimaksimalkan dalam proses gerakan servis panjang, maka akan menghasilkan kemampuan servis panjang yang optimal”. Setiawan dkk (2020:52) mengatakan, “koordinasi mata tangan sangat berpengaruh dalam tugas gerak tubuh, dimana mata sebagai penglihatan, sedangkan tangan berperan untuk melakukan gerakan”. Mangngassai (2020)

mengatakan, “selain kekuatan otot lengan, koordinasi mata tangan merupakan komponen fisik pendukung dalam pelaksanaan servis panjang agar tepat sasaran, dan lawan tidak mudah mengembalikan

*Shuttlecock*”. Selanjutnya Imaduddin (2020) mengatakan, “koordinasi mata tangan diperlukan dalam melakukan servis *LongForehand*. Koordinasi mata tangan mengkombinasikan antara kemampuan melihat dan kemampuan tangan. Koordinasi mata tangan adalah kemampuan seseorang untuk menyatukan koordinasi antara mata dan tangan menjadi suatu gerakan yang menyeluruh, serta menghasilkan gerakan yang selaras, mudah, lancar, dan gerakan yang sempurna”.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan apabila pemain bulutangkis PB Wardah ingin mendapatkan hasil kemampuan servis panjang yang maksimal, maka perlu memiliki kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan yang baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan: (1) terdapat hubungan signifikan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis panjang ( $t_{hitung} = 5,492 > t_{tabel} = 2,048$ ), (2) terdapat hubungan signifikan koordinasi mata tangan dengan kemampuan servis panjang ( $t_{hitung} = 3,084 > t_{tabel} = 2,048$ ), dan (3) terdapat hubungan signifikan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan secara bersama-sama dengan kemampuan servis panjang ( $F_{hitung} = 26,814 > F_{tabel} = 3,354$ ). Kesimpulannya, apabila pemain bulutangkis PB Wardah ingin meningkatkan kemampuan servis panjang, maka harus memiliki kekuatan otot lengan dan koordinasi mata tangan yang baik.

## REFERENSI

Arsil. (2015). *Pembinaan Kondisi Fisik*. Padang: FIK UNP.

Gunawan, T & Imanudin, I. (2019). Hubungan antara Fleksibilitas Pergelangan Tangan dan Power Otot Lengan dengan Ketepatan dan Kecepatan Smash pada Cabang Olahraga Bulutangkis. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*. Vol. 4 (1). 1-7. <http://ejournal.upi.edu/index.php/JTIKOR/>

Herman. (2019). Kontribusi Koordinasi Mata Tangan, Kelentukan Pergelangan Tangan dan Keseimbangan Terhadap Kemampuan Untuk Servis Panjang dalam Permainan Bulutangkis Pada Siswa. *SPORTIVE: Journal of Physical Education, Sport and Recreation*. Vol. 2 (2). 101-113. <https://ojs.unm.ac.id/sportive/article/view/9889>

Ibrohim, dkk. (2022). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan dengan Ketepatan Servis Long Forehand Bulutangkis. *Jurnal Penjakora*. Vol. 9 (1). 51-61. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/PENJAKORA/article/view/46364>

Imaduddin, M. F. (2020). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata Tangan terhadap Penguasaan Teknik Pukulan Jarak Jauh (Long Stroke) pada Cabang Olahraga Woodball. *JPOS: Journal Power Of Sports*. Vol. 3 (2). 37-41. <http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/JPOS/article/view/7381>

Janiarli, M., & Putra, M. A. (2021). Hubungan Koordinasi Mata-Tangan dan Power Otot Lengan dengan Ketepatan Servis Panjang dalam Permainan Bulutangkis pada Siswa Ekstrakurikuler SMP Negeri 5 Rambah Samo. *JOSET: Journal of Sport Education and Training*. Vol. 2 (1). 61-71. <https://journal.upp.ac.id/index.php/joset/article/view/879>

Mangngassai, I.A.M, dkk. (2020). Hubungan Kekuatan Otot Lengan, Koordinasi Mata Tangan dan Fleksibilitas Pergelangan Tangan Terhadap Ketepatan Long Servis Bulutangkis. *Jurnal OLYMPIA*. Vol. 2. 7-16. <https://journal.binadarma.ac.id/index.php/olympia/article/view/1204>

Setiawan, A., dkk. (2020). Akurasi Smash Forehand Bulutangkis dikaitkan dengan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan. *Jurnal MAENPO*:



- Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi. Vol. 10 (1). 50-56.*  
<https://jurnal.unsur.ac.id/maenpo>
- Sopyan.M. (2009). *Permainan Bulu Tangkis*. Jakarta Selatan: CV. Ricard.
- Syafruddin.(2011). *Ilmu Kepeleatihan Olahraga, Teori dan Aplikasinya Dalam Pembinaan Olahraga*. Padang: UNP Press.
- Widiastuti.(2017). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: Rajawali Pers PT Raja Grafindo Persada.