

**PENGARUH LATIHAN KEKUATAN OTOT LENGAN TERHADAP KEMAMPUAN
SERVIS PANJANG DALAM PERMAINAN BULUTANGKIS PADA SISWA SMA
NEGERI 1 GURU LOMBOK KALAWAT**

¹ Ellen B. Lomboan ² Jeanne R. Malonda , ³ Pramacella C. I Sigarlaki ,

Correspondence: ¹Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado,
Manado, Indonesia

Email: ¹ ellenlomboan@unima.ac.id ² jeannemalonda@unima.ac.id ³ spramacella@gmail.com

Diterima: 17 Mei 2023, Direvisi : 28 Mei 2023 ,Disetujui : 1 Juni 2023

Abstrak

Dalam penelitian ini, pertanyaan yang diajukan adalah apakah latihan kekuatan otot lengan berpengaruh terhadap kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak dari latihan kekuatan otot lengan terhadap kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Hipotesis penelitian menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara latihan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Populasi penelitian terdiri dari 24 siswa putra yang berada di kelas X SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Sampel penelitian menggunakan seluruh populasi dengan total 24 orang, yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dengan 12 orang dan kelompok kontrol dengan 12 orang lainnya. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes servis panjang dalam permainan bulu tangkis. Desain penelitian melibatkan pre-test dan post-test dengan penggunaan kelompok acak. Untuk menguji hipotesis, digunakan teknik statistik uji t. Hasil perhitungan dengan uji t menunjukkan bahwa nilai t observasi (tob) adalah 5,77. Dari tabel nilai kritis t dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2$, diperoleh nilai t tabel (ttab) sebesar 2,074. Dalam hal ini, nilai $tob = 5,77 > ttab = 2,074$, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Kata Kunci : Kekuatan Otot Lengan dan Servis Panjang

Abstract

Dalam penelitian ini, pertanyaan yang diajukan adalah apakah latihan kekuatan otot lengan berpengaruh terhadap kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak dari latihan kekuatan otot lengan terhadap kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Hipotesis penelitian menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara latihan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Populasi penelitian terdiri dari 24 siswa putra yang berada di kelas X SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat. Sampel penelitian menggunakan seluruh populasi dengan total 24 orang, yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dengan 12 orang dan kelompok kontrol dengan 12 orang lainnya. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes servis panjang dalam permainan bulu tangkis. Desain penelitian melibatkan pre-test dan post-test dengan penggunaan kelompok acak. Untuk menguji hipotesis digunakan teknik statistik uji t. Hasil perhitungan dengan uji t menunjukkan bahwa nilai t observasi (tob) adalah 5,77. Dari nilai tabel kritis t dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $n_1 + n_2 - 2$, diperoleh nilai t tabel (ttab) sebesar 2,074. Dalam hal ini, nilai $tob = 5,77 > ttab = 2,074$, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Keywords: Arm Muscle Strength and Long Service

Pendahuluan

Olahraga yang paling terkenal di seluruh dunia adalah badminton atau bulu tangkis. Meskipun awal mulanya olahraga ini masih belum di ketahui, beberapa negara seperti Inggris dan India telah lama memainkannya. Di masa sekarang, hampir seluruh negara di seluruh dunia berkompetisi untuk mempelajari dan mengembangkan teknik serta strategi dalam bermain bulu tangkis. Permainan ini mengandalkan gerakan yang gesit dan cepat dalam menghadapi lawan. Bulu tangkis dimainkan dengan menggunakan jaring, raket, dan kok bulu. Teknik pukulan dalam permainan ini beragam, mulai dari pukulan perlahan hingga pukulan cepat dengan trik untuk mengalahkan lawan.

Asal mula bulu tangkis dapat ditelusuri dari kota Poona, India, pada abad ke-18 tahun 1870. Kemudian, olahraga ini diperkenalkan di Eropa, tepatnya di kota Badminton, Inggris. Hae Schell, yang menjabat sebagai sekretaris ketua IBF (International Badminton Federation) pada saat itu, memberikan latar belakang permainan ini dan menjadikannya olahraga yang terkenal hingga saat ini. Bulu tangkis termasuk dalam kategori olahraga permainan dan dapat dimainkan dalam beberapa kategori.

Dalam bermain bulu tangkis, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi, termasuk faktor biologis seperti potensi fisik, fungsi organ, struktur dan postur tubuh, serta asupan gizi. Selain itu, faktor psikologis seperti kecerdasan, motivasi, kepribadian, serta koordinasi otot dan saraf juga memainkan peran penting. Faktor lingkungan dan faktor penunjang juga turut berkontribusi dalam permainan ini. Dalam konteks fisiologis, kekuatan adalah kemampuan neuromuskuler untuk mengatasi resistensi eksternal dan internal. Dalam bulu tangkis, kekuatan otot lengan sangat penting untuk meningkatkan ketepatan servis panjang, teknik yang awal harus di kuasai oleh setiap atlet

Seorang pemain bulu tangkis perlu memahami teknik dasar dan menguasai semua hal yang bersangkutan dengan bermain bulu tangkis, seperti servis, pukulan lob, dan drop shot. Selain itu, diperlukan penguasaan teknik pukulan yang mencakup mengirim shuttlecock tinggi ke belakang, mengirim shuttlecock dengan kuat, mengarahkan shuttlecock mengendalikan jalur dan harus dekat dengan net. Selain menguasai dan memahami, pemahaman pola pukulan juga penting, yaitu rangkaian teknik pukulan yang seimbang dan dilakukan secara terus menerus, menggabungkan teknik pukulan yang berbeda secara terpadu. Namun, masih banyak siswa yang harus meningkatkan kemampuan yang belum mencapai potensi maksimal dalam menguasai teknik dasar bermain bulutangkis. Beberapa masalah yang sering terjadi adalah pegangan raket serta posisi kaki, kurangnya ketepatan dalam memukul shuttlecock dengan raket saat servis, dan servis yang tidak akurat akibat pukulan yang terlalu lemah.

Servis memiliki pengaruh yang signifikan dalam mencetak poin. Setiap pemain memiliki kemampuan servis yang baik, dengan gerakan pergelangan tangan yang lurus untuk menghindari shuttlecock keluar dari sisi. Untuk mencetak poin dalam servis, pukulan shuttlecock harus dilakukan dengan tepat. Pukulan yang terlalu kuat dapat menyebabkan shuttlecock keluar dari lapangan, sedangkan pukulan yang terlalu lemah akan menghalangi shuttlecock mencapai area permainan lawan dan memudahkan lawan untuk menyerang.

Pada pertandingan tunggal bulu tangkis, servis panjang sering dipakai untuk memperpanjang durasi permainan. Akan tetapi, hasil pengamatan yang mengalami masalah terhadap hasil yang di peroleh kepada sebagian besar siswa. Mereka menghadapi masalah dengan pegangan raket yang tidak tepat, kaki harus sesuai saat melakukan servis, keakuratan dalam memukul shuttlecock menggunakan raket, serta kesulitan dalam mengendalikan kekuatan pukulan saat melakukan servis. Hal ini menyebabkan shuttlecock sering keluar dari lapangan jika pukulan terlalu kuat, atau mudah ditangkap oleh lawan jika pukulan terlalu lemah.

Penelitian dengan judul penelitian "Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan terhadap Kemampuan Melakukan Servis Panjang dalam Permainan Bulu Tangkis pada Siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat".

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan eksperimen dengan memilih populasi penelitian yang terdiri dari 24 siswa. Kami menggunakan seluruh populasi sebagai sampel, dengan jumlah 24 orang. Kemudian, dibagi menjadi 12 siswa di dua kelompok. Salah satu kelompok menjadi kelompok eksperimen, sementara kelompok lainnya menjadi kelompok kontrol.

Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, fokus utamanya adalah pada dua variabel, yaitu variabel bebas yang merupakan kekuatan otot lengan, dan variabel terikat yang merupakan lama durasi servis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh variabel yang menerima perlakuan, seperti peningkatan kekuatan otot lengan yang diberikan oleh peneliti. Oleh karena itu, kami menggunakan kelompok kontrol sebagai kelompok perbandingan yang tidak menerima perlakuan tersebut. Kami mengukur hasil variabel lama durasi servis pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol Data pengukuran dicatat dalam tabel berikut ini.

Tabel 1 Hasil Tes Kemampuan Servis Panjang Kelompok Eksperimen

No	Pre-test (Y1)	Post-test (Y2)	Selisih
1	35	40	5
2	33	42	9
3	30	37	7
4	36	40	4
5	32	35	3
6	31	38	7
7	28	37	9
8	37	40	3
9	36	42	6
10	30	39	9
11	28	37	9
12	33	40	7

Dari Tabel 1, kita dapat melihat beberapa nilai statistik, seperti jumlah observasi awal (Y1) dan observasi akhir (Y2) dalam kelompok eksperimen. Dengan menggunakan Microsoft Excel 2010, hasilnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum \text{Pre-test Y1} &= 389 & \bar{X} &= 32.41 & \text{SD} &= 3.11 \\ \sum \text{Post-test Y2} &= 467 & \bar{X} &= 38.91 & \text{SD} &= 2.15 \end{aligned}$$

Selanjutnya hasil pengukuran kemampuan servis panjang dalam permainan bulutangkis beserta selisihnya pada kelompok kontrol yang dilakukan pada siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat, adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Tes Kemampuan Servis Panjang Kelompok Kontrol

No	Pre-test (Y1)	Post-test (Y2)	Selisih
1	36	39	3
2	31	34	3
3	32	33	1
4	35	39	4
5	34	36	2
6	33	34	1
7	37	37	0
8	35	39	4
9	30	31	1
10	32	36	4
11	30	30	0
12	34	35	1

Dari Tabel 2, terdapat beberapa nilai statistik yang dapat diamati, termasuk jumlah hasil observasi awal (Y1) dan observasi akhir (Y2) pada kelompok kontrol. Dengan menggunakan Microsoft Excel 2010, hasilnya dapat disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum \text{Pre-test (Y1)} &= 399 & \bar{X} &= 33.25 & \text{SD} &= 2.30 \\ \sum \text{Post-test (Y2)} &= 423 & \bar{X} &= 35.25 & \text{SD} &= 3.01 \end{aligned}$$

Keterangan : (\bar{X}) = Rata-rata, (SD) = Standar Deviasi

Selanjutnya, dengan menggunakan hasil perbedaan kemampuan servis pada Tabel 1 dan 2, baik pada pre-test maupun post-test, untuk kelompok eksperimen, serta perbedaan kemampuan servis panjang pada pre-test dan post-test untuk kelompok kontrol, akan dianalisis secara statistik menggunakan Microsoft Excel 2010. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Besaran Nilai Selisih Kedua Kelompok

<i>Kelompok Eksperimen (Y1)</i>	<i>Kelompok Kontrol (Y2)</i>
$n_1 = 12$	$n_2 = 12$
$\sum X_1 = 78$	$\sum X_2 = 24$
$\bar{X}_1 = 6.5$	$\bar{X}_2 = 2$
$SD_1 = 2.31$	$SD_2 = 1.53$
$SD_1^2 = 5.3361$	$SD_2^2 = 2.3409$

Keterangan:

- n = Jumlah sampel
- $\sum X$ = Jumlah nilai pada kedua kelompok
- X = Nilai rata-rata
- SD = Standar deviasi
- SD^2 = Standar deviasi kudrat (Varians)

Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah varian kemampuan servis panjang dalam permainan bolavoli pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki kesamaan. Untuk menguji kesamaan varian (uji homogen), langkah-langkah berikut dapat dilakukan pada data pre-test kedua kelompok:

a) *Menentukan Hipotesa Pengujian*

$H_a : S_1^2 \neq S_2^2$: Varians tidak homogen

$H_o : S_1^2 = S_2^2$: Varians homogen

b) *Taraf Nyata; a = 0,05*

c) *Kriteria Pengujian*

Terima H_o jika $F_o \leq F_{tab} (\alpha; n-1, dk)$ atau

Tolak H_o jika $F_o > F_{tab}$

d) *Statistik Uji;*

Uji kesamaan varians dengan formula rumus sebagai berikut;

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians Terke cil}}$$

e) *Komputasi Data*

Dari data table 1 dan 2 dapat diketahui nilai standar deviasinya (SD), dimana dengan data pre-test kelompok eksperimen dan pre-test kelompok kontrol diketahui sebagai berikut;

Kelompok control : Standar Deviasi (SD) = 2.30
 Variansnya (SD²) = 5.29

Kelompok eksperimen : Variansnya (SD²) = 9.6721
 Standar Deviasi (SD) = 3.11

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians Terke cil}}$$

$$F = \frac{9.6721}{5.29}$$

$$= 1.82837429$$

$$= 1.82 \text{ (dibulatkan)}$$

f) *Intepretasi Nilai F dan Kesimpulannya*

Setelah menguji kesamaan varians dari kedua kelompok (eksperimen dan kontrol), ditemukan bahwa nilai F observasi (F_o) adalah 1,82, yang lebih kecil dari nilai F tabel (F_{tab}) yaitu 2,82. Nilai F tabel (F_{tab}) ini diperoleh dengan menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan penyebut sebesar 11 dan derajat kebebasan pembilang sebesar 11. Hal ini menunjukkan bahwa $F_o = 1,82 < F_{tab} = 2,82$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengujian hipotesis nol (H_o), kesimpulan yang diperoleh adalah kedua sampel (eksperimen dan kontrol) memiliki varians yang homogen.

Pengujian Hipotesa Penelitian

Untuk menentukan apakah evaluasi latihan kekuatan otot lengan memiliki efek positif terhadap peningkatan kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat, kita dapat menggunakan analisis statistik dengan teknik uji-t untuk dua kelompok yang independen. Untuk menguji hipotesis, berikut adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan.

a) *Merumuskan Hipotesa Penelitian*

Rumusan hipotesa dalam bentuk kalimat :

Hipotesis nol (H_o): Rata-rata kemampuan servis panjang pada kelompok eksperimen sama atau lebih rendah dari rata-rata kemampuan servis panjang pada kelompok kontrol.

Hipotesis alternatif (H_a): Rata-rata kemampuan servis panjang pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari rata-rata kemampuan servis panjang pada kelompok kontrol.
Rumusan hipotesa dalam bentuk statistik :

$$H_a : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_o : \mu_1 \leq \mu_2$$

b) *Taraf Nyata $\alpha = 0,05$*

c) *Kriteria Pengujian*

Terima H_o jika $t_{ob} \leq t_{tab}(\alpha; dk = n_1 + n_2 - 2)$ atau

Tolak H_o jika $t_{ob} > t_{tab}(\alpha; dk = n_1 + n_2 - 2)$

d) *Statistik Uji, yakni Uji-t;*

$$t_{ob} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

dimana;

$$S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

e) *Komputasi Data*

Dengan mengacu pada perbedaan data kemampuan servis bola voli antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tercantum di Tabel 1 dan Tabel 2, serta nilai statistik yang diperlukan di Tabel 3, langkah pertama dalam menghitung rumus uji-t adalah mencari standar deviasi gabungan (S²), yang menghasilkan hasil berikut:

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ S^2 &= \frac{(12-1)5.3361 + (12-1)2.3409}{12 + 12 - 2} \\ &= \frac{58.6971 + 25.7499}{22} \\ &= \frac{84.447}{22} \\ S &= \sqrt{3.8385} \\ &= 1.959209024 \\ &= 1.95 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan informasi bahwa standar deviasi gabungan S = 1.95, kita dapat menghitung nilai uji-t sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t_{ob} &= \frac{6.5 - 2}{\frac{1.95 \sqrt{1/12 + 1/12}}{4.5}} \\ &= \frac{4.5}{1.95 \sqrt{0.166}} \\ &= \frac{4.5}{1.95 (0.40)} \\ &= \frac{4.5}{0.78} \\ &= 5.769230769 \\ t_{ob} &= 5.77 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

f) *Intepretasi Nilai t_{ob}*

Setelah melakukan perhitungan menggunakan uji statistik t, ditemukan bahwa nilai t yang diamati adalah t_{ob} = 5,77. Sedangkan dari tabel nilai kritis t dengan tingkat signifikansi α = 0,05 dan derajat kebebasan n₁+n₂-2, diperoleh nilai t tabel t_{tab} = 2,074. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai t_{ob} = 5,77 lebih besar daripada t_{tab} = 2,074. Oleh karena itu, hipotesis nol (H₀) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

g) *Simpulan Uji-t*

Berdasarkan pengujian yang menunjukkan bahwa nilai observasi t (t_{ob}) lebih besar dari nilai t tabel (t_{tab}), hasil tersebut menunjukkan penolakan hipotesis nol (H₀) dan penerimaan hipotesis alternatif (H_a). Hal ini mengindikasikan bahwa dalam penelitian ini terdapat perbedaan yang signifikan

antara rata-rata kemampuan servis panjang pada kelompok eksperimen yang telah menerima latihan kekuatan otot lengan dengan rata-rata kemampuan servis panjang pada kelompok kontrol. Dengan demikian, hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan kekuatan otot lengan memiliki dampak positif dalam meningkatkan kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis bagi siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat.

Pembahasan Hasil Penelitian

Melalui pengujian homogenitas, di mana kedua kelompok sampel menunjukkan varians yang sama, dapat disimpulkan bahwa melalui perlakuan yang akan di lakukan sebelumnya yang berbeda, kedua kelompok sampel yang memiliki kemampuan awal sebanding. Oleh karena itu, jika terjadi perubahan, perubahan tersebut disebabkan oleh faktor perlakuan atau latihan, dalam hal ini penerapan latihan kekuatan otot lengan.

Dari penjabaran data tes mengenai kemampuan servis panjang, terlihat adanya perbedaan skor antara kondisi awal atau pretes dengan kondisi akhir atau postes pada kedua kelompok. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pada kondisi awal atau pre-test, tidak terdapat perubahan signifikan terhadap kedua kelompok pada awalnya, namun terdapat perbedaan dalam peningkatan kemampuan servis panjang pada kondisi akhir atau post-test. Nilai post-test pada kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih baik (lebih tinggi) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa latihan kekuatan otot lengan yang dilakukan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali seminggu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan dalam permainan bulu tangkis melalui servis panjang di SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat.

Temuan melalui perhitungan uji-t dalam analisis statistik, di mana nilai $t_{ob} = 5,77 > t_{tab} = 2,074$, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Artinya, rata-rata peningkatan kemampuan servis panjang pada kelompok eksperimen yang menjalani latihan yang meningkatkan kekuatan otot legang dibandingkan dengan rata-rata peningkatan kemampuan servis panjang melalui kelompok kontrol. Sehingga ditemui melalui, penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh latihan yang terhadap peningkatan kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan melibatkan pelatihan dan analisis data berdasarkan variabel yang diukur, latihan yang dapat memengaruhi kekuatan otot lengan terhadap kemampuan servis panjang dalam permainan bulu tangkis pada siswa SMA Negeri 1 Guru Lombok Kalawat.

Daftar Pustaka

- Ary Donald, Lucy Cheser Jacobs and Asghar Razavieh, Pengantar Penelitian dalam Pendidikan, Terjemahan Arief Furchan, Usaha Nasional, Surabaya, 1982.
- Basuki Sumaryo, Atletik I Sejarah Teknik Dan Metodik, Untuk SGO, Depdikbud, Jakarta 1979.
- Evelyn C.Pearce, Anatomi Dan Fisiologis Untuk Paramedis, PT Gramedia, Jakarta 1989
- Fred N. Kerlinger Terjemahan Landung R. Simatupang. Asas-Asas Penelitian Behavioral. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta 2000
- Gunter Bernhard. Prinsip Dasar Latihan Lari, Loncat Tinggi, jangkit, dan Loncat Galah. 1987.
- Harsono, Kepelatihan Olahraga, Teori Dan Metodologi, PT Remaja Rosdakarya Offset, Bandung. 2017
- Ismaryati. Komponen Kesegaran Jasmani. Universitas Negeri Medan. Medan. 2006.
- Mohamad Sajoto Peningkatan Dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga, Dhahara Prize, Semarang, 1995
- Sudjana., Metode Statistik, Tarsito Bandung 1986.
- Suharno. Metodologi Pelatihan. KONI Pusat. Jakarta. 1993
- Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan-Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung: Alfabeta, 2010.
- Syarif Hidayat, Pelatihan Olahraga Teori Dan Metodologi, Garha Ilmu, Yogyakarta, 2014.
- Suyono Danusayogo, Lari Lompat, Lempar. Pendidikan pelatihan & Sistem Sertifikasi IAAF, Jakarta 2007.
- Ucup Yusup, Anatomi Fungsional, Jakarta, 1999