

HUBUNGAN ANTARA KEKUATAN OTOT LENGAN DENGAN KEMAMPUAN SERVIS BAWAH DALAM PERMAINAN BOLA VOLI

¹Ghina Aliyah, ²Edita Angela Maria Pinangkaan, ³Tony Pandaleke

¹Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Manado, Manado, Indonesia

Email: ¹ghinaaliyah1202@gmail.com, ²editapinangkaan@unima.ac.id,

³padaleketony70@gmail.com

Diterima: 28-06-25 Direvisi : 29-06-25 Disetujui : 30-06-25

Abstrak

Voli adalah olahraga beregu yang dimainkan oleh dua tim dengan cara memantulkan bola menggunakan tangan agar melewati net dan jatuh di wilayah lawan untuk meraih poin. Kesalahan teknis pada servis bawah seperti bola tersangkut net, gagal melewati area lawan, atau meleset keluar lapangan sering terjadi pada mahasiswa Semester IV Jurusan Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA 2025 sehingga studi ini mengkaji korelasi antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis bawah. Populasi penelitian terdiri atas 40 mahasiswa putra semester IV yang seluruhnya dijadikan sampel (sampling jenuh). Kekuatan otot lengan diukur dengan tes push up sedangkan kualitas servis bawah dinilai melalui instrumen tes Nurhasan yang mengukur akurasi dan kontrol bola. Analisis data menggunakan koefisien korelasi Pearson product moment menghasilkan nilai $r = 0,4169$ ($p < 0,05$) menunjukkan korelasi positif sedang antara kedua variabel. Koefisien determinasi (r^2) sebesar 17,38 % mengindikasikan bahwa hampir 18 % variasi performa servis bawah dapat dijelaskan oleh kekuatan otot lengan sedangkan 82,62 % dipengaruhi faktor lain. Temuan ini menegaskan urgensi memasukkan program penguatan otot lengan dalam kurikulum pendidikan jasmani untuk meminimalkan kesalahan teknis dan meningkatkan efektivitas servis bawah.

Kata Kunci: kekuatan otot lengan, korelasi, permainan bola voli, servis bawah

THE RELATIONSHIP BETWEEN ARM MUSCLE STRENGTH AND UNDERHAND SERVE PERFORMANCE IN VOLLEYBALL

Abstract

Volleyball is a team sport in which two teams rally a ball over a net using their hands to score points by landing it in the opponent's court. Frequent technical errors on the underhand serve such as the ball catching the net, failing to clear the opponent's area, or veering out of bounds were observed among fourth semester physical education students at FIKKM UNIMA in 2025. The study involved all 40 male students as participants. Arm muscle strength was assessed via a push up test, while underhand serve performance was measured using Nurhasan's accuracy and control test. Data analysis with the Pearson product moment correlation coefficient yielded $r = 0.4169$ ($p < 0.05$), indicating a moderate positive relationship between arm strength and serve quality. The coefficient of determination ($r^2 = 17.38\%$) shows that arm strength accounts for nearly 18 % of the variance in serve performance, with the remaining 82.62 % explained by other factors. These results underscore the importance of incorporating targeted arm strength training into the physical education curriculum to reduce technical faults and enhance underhand serve effectiveness.

Keywords: arm muscle strength, correlation, underhand serve, volleyball performance

Pendahuluan

Pengembangan potensi dari kognitif afektid dan psikomotor dari peserta didik yang memerlukan pendekatan pendidikan yang menyeluruh, baik melalui jalur formal maupun informal. Yudin Citradin mengemukakan bahwa pendidikan adalah bentuk usaha sadar dari berbagai elemen masyarakat, termasuk keluarga dan pemerintah, yang dilakukan di dalam sekolah maupun di luar sekolah sehingga dapat memaksimalkan potensi anak sepanjang hayat. Pendidikan jasmani merupakan bagian integral dari sistem pendidikan formal yang mendukung perkembangan tersebut melalui aktivitas gerak yang terstruktur. Bandi Utami menyatakan bahwa pendidikan jasmani sejalan dengan tujuan pendidikan umum karena mencakup aspek intelektual, sikap, dan keterampilan motorik.

Marsiyem menjelaskan bahwa permainan bola voli tidak dapat dimulai tanpa adanya servis, menjadikannya teknik paling mendasar dan wajib dalam olahraga ini. Teknik dasar tersebut mencakup enam elemen: gerakan tubuh, servis, passing atau pengumpanan, penerimaan bola, blok, dan smash. Menurut PBVSI dalam kutipan Sari, bola voli adalah permainan antara dua tim yang masing-masing berusaha mengoper bola melewati net ke wilayah lawan agar dapat memperoleh poin. Dalam pendidikan jasmani, olahraga ini memiliki nilai lebih karena melatih koordinasi gerak sekaligus kerja sama dalam satu tim, menjadikannya aktivitas yang ideal untuk pembelajaran aktif.

Servis dibagi menjadi beberapa jenis, termasuk servis bawah, servis atas, servis lompat, dan servis mengambang. Penelitian ini berfokus pada servis bawah, yaitu gerakan mengayunkan tangan dari bawah ke atas dengan perkenaan bola pada bagian bawah bola. Servis bawah umumnya digunakan oleh pemula atau mereka yang belum terlalu mahir. Kontribusi otot lengan sangat penting dalam servis bawah karena titik kekuatan pukulan bola bertumpu pada ayunan lengan pemain. Marsiyem juga menjelaskan bahwa teknik servis bawah memerlukan aspek psikologi dan fisik, termasuk kekuatan koordinasi, otot lengan dan daya ledak otot.

Servis bawah dalam bola voli menuntut kekuatan otot pada lengan bagian atas dan bawah, karena otot tersebut menjadi motor utama saat teknik ini dilakukan. Seperti dijelaskan oleh Jahrir yang mengutip Hanif, kekuatan otot adalah kemampuan fisik untuk melawan beban atau tahanan melalui tegangan. Oleh sebab itu, kekuatan lengan tak hanya mendukung performa tetapi juga menjadi prasyarat penting dalam menguasai teknik dasar servis bawah. Studi Sari et al. (2024) mengindikasikan bahwa latihan teknik passing bawah secara sistematis berpengaruh positif terhadap kemampuan mengontrol bola. Upaya peningkatan penguasaan teknik ini juga dilakukan melalui pengembangan pembelajaran spesifik oleh Marsiyem, Destriana, dan Pratama (2018). Selain itu, Jahrir (2019) menemukan bahwa faktor fisik seperti panjang lengan, koordinasi visual-motorik, dan kekuatan lengan secara signifikan menentukan hasil passing bawah siswa. Di ranah lain, gaya pengajaran Self Check telah terbukti mendukung peningkatan keterampilan motorik dasar seperti menendang bola menggunakan punggung kaki di kalangan siswa SMK (Karundeng, Sattu, & Sunkudon, 2025).

Setelah peneliti mengamati dan melakukan observasi pada mahasiswa Jurusan POr (Pendidikan Olahraga) semester IV di FIKKM UNIMA 2025 saat praktik servis bawah, ditemukan bahwa tidak semua mahasiswa menguasai teknik dasar ini. Permasalahan yang timbul antara lain bola mengenai net, tidak masuk area lawan, atau melebar keluar lapangan. Selain itu, mahasiswa jurusan POr memiliki latar belakang olahraga yang berbeda-beda, bahkan ada yang tidak memiliki latar belakang prestasi olahraga kecabangan apapun, dengan tujuan hanya menjadi guru olahraga. Belum ada pengukuran yang dilakukan terhadap kekuatan otot lengan mahasiswa jurusan POr. Faktor-faktor ini menyebabkan masih banyak mahasiswa yang belum menguasai dan memahami komponen fisik yang berkontribusi terhadap kemampuan

servis bawah dalam permainan bola voli. Jika masalah ini terus diabaikan, mahasiswa tidak akan menjadi pengajar atau pelatih yang profesional. Belum ada penelitian di Jurusan Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA dalam konteks mahasiswa semester IV Jurusan Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA tahun 2025, studi ini dirancang untuk menginvestigasi seberapa besar hubungan antara kemampuan servis bawah dalam bola voli dengan kekuatan otot lengan. Kajian ini menjawab rumusan masalah terkait signifikansi hubungan kedua variabel tersebut melalui pendekatan kuantitatif. Kebaruan riset ini muncul dari metode evaluatif yang menggunakan tes push up untuk mengukur kekuatan otot lengan secara langsung, serta alat ukur Nurhasan untuk menguji kualitas servis bawah secara objektif. Fokus utama penelitian diarahkan pada pencarian korelasi antara aspek motorik dan keterampilan teknis olahraga voli..

Metode Penelitian

Dilakukannya penelitian ini untuk melihat apakah kekuatan otot lengan berpengaruh terhadap kemampuan servis bawah dalam bola voli. Dengan pendekatan kuantitatif deskriptif dan metode korelasional, penelitian ini dilaksanakan selama dua minggu di GOR FIKKM UNIMA setelah keluarnya izin resmi. Mahasiswa putra semester IV Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA tahun 2025 sebanyak 50 orang menjadi sasaran penelitian, namun hanya 40 yang dijadikan sampel melalui teknik total sampling. Menurut Arikunto, populasi yang jumlahnya kecil lebih baik diambil secara keseluruhan agar hasil lebih representatif. Instrumen yang digunakan adalah tes push up sebagai indikator kekuatan otot lengan dan tes servis bawah untuk melihat kemampuan teknis. Setiap peserta diuji dengan push up maksimal, lalu hasilnya dicatat sebagai data yang akan dianalisis untuk melihat hubungan antarvariabel.

Dalam rangka mengukur kemampuan servis bawah, digunakan Tes Servis Bola Voli oleh Nurhasan yang dirancang untuk menilai ketepatan dan strategi dalam melakukan servis. Lapangan diatur dengan petak-petak nilai yang jelas, dilengkapi alat seperti bola voli, net yang ditinggikan dengan tali, dan alat ukur. Peserta diberi enam kesempatan melakukan servis bawah, dan setiap bola yang dimainkan, baik masuk, gagal, maupun menyentuh net, tetap tercatat sebagai bagian dari tes. Uniknya, sistem penilaian tidak hanya bergantung pada keberhasilan servis, tetapi juga pada seberapa tepat bola melewati net dan mendarat di area sasaran. Ada pengali nilai berdasarkan tinggi bola saat melewati net—semakin presisi, semakin besar nilainya. Dari enam kali servis, hanya empat yang terbaik yang dihitung untuk mendapatkan total skor, yang dapat mencapai maksimum 90 poin. Sistem ini menggabungkan akurasi, teknik, dan konsistensi sebagai indikator keberhasilan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini untuk mencari korelasi antara kemampuan otot lengan dengan kemampuan servis bawah dalam permainan bola voli dilakukan dengan tiga tahapan: uji normalitas, uji korelasi, dan uji signifikansi.

1. Uji Normalitas: Menggunakan "Uji *Liliefors*" untuk melihat apakah data berdistribusi normal, dengan taraf signifikansi $\alpha=0,05$. Hipotesis nol (H_0) diterima jika sampel berasal dari populasi berdistribusi normal (L_{oleL}_t), sedangkan hipotesis alternatif (H_A) diterima jika sampel tidak berdistribusi normal (L_{oL}_t). Nilai Z_i dihitung dengan rumus $Z_i = (x - \overline{linex}) / Sd$. Nilai $F(Z_i)$ diperoleh dari tabel kurva distribusi normal sementara $S(Z_i)$ adalah nomor urut sampel dibagi jumlah sampel. Nilai $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ dihitung, dan nilai tertinggi menjadi L_o . L_t diperoleh dari tabel nilai kritis *Lilliefors*.
2. Uji Korelasi: Setelah uji normalitas, analisis dilanjutkan dengan uji korelasi *product moment* menggunakan rumus angka kasar :

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

Keterangan:

r_{xy} = korelasi antara variabel X dan Y

Y = Skor pada variabel Y

X = Skor pada variabel X

ΣX = Jumlah skor pada variabel X

ΣX^2 = Jumlah kuadrat pada skor variabel X

ΣY = Jumlah skor pada variabel Y

ΣY^2 = Jumlah kuadrat pada skor variabel Y

ΣXY = Jumlah skor X dikali Y

N = Jumlah sampel

Koefisien korelasi (r) berada dalam rentang $[-1 \text{lerle} + 1]$. Nilai $r = -1$ berarti korelasi negatif sempurna, $r = 0$ berarti tidak ada korelasi dan $r = 1$ berarti korelasi sangat kuat.

- Untuk menguji apakah kekuatan otot lengan memiliki keterkaitan yang bermakna terhadap kemampuan servis bawah, digunakan pendekatan uji-t dengan taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $n-2$. Analisis berakhir pada perbandingan t-hitung dan t-tabel, di mana keputusan diambil berdasarkan besar kecilnya nilai t tersebut. Bila t-hitung melebihi t-tabel, maka hipotesis alternatif yang menyatakan adanya hubungan signifikan diterima, sementara hipotesis nol ditolak. Sebaliknya, bila t-hitung lebih kecil, maka tidak ada bukti yang cukup untuk menolak hipotesis nol.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis bawah pada mahasiswa semester IV Jurusan Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA Tahun 2025. Sampel penelitian berjumlah 40 mahasiswa. Pengukuran kekuatan otot lengan dilakukan dengan instrumen *push up*, sedangkan kemampuan servis bawah diukur dengan instrumen kemampuan servis bawah oleh Nurhasan. Data hasil pengukuran disajikan dalam Tabel 1, dan besaran statistika data disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Data Pengukuran Kemampuan Otot Lengan dan Kemampuan Servis Bawah

No.	Nama Mahasiswa	Kekuatan otot lengan (X)	Kekuatan otot lengan (Y)
1	C.D	37	12
2	D.T	33	11
3	D.M	36	13
4	G.S	37	11
5	G.M	38	15
6	H.P	33	11
7	ID	37	13
8	J.L	30	13
9	M.L	33	12
10	R.S	33	12
11	Y.A	32	13
12	Y.P	30	15
13	S.K	28	10
14	K.G	31	16
15	A.T	32	17
16	A.M	39	18
17	A.W	28	10
18	O.P	34	16
19	F.T	29	12
20	G.H	31	15
21	J.K	34	14
22	J.B	34	11
23	K.M	32	12
24	M.M	32	14
25	M.I	35	14
26	A.L	28	17

27	J.T	35	16
28	S.K	35	14
29	S.B	36	19
30	S.K	38	20
31	P.O	30	14
32	P.T	36	14
33	W.T	29	10
34	Y.W	29	12
35	A.O	35	18
36	A.D	38	19
37	A	31	17
38	A.M	30	15
39	A.A	36	19
40	A.T	36	16

Tabel 2. Besaran Statistika Data Kekuatan Otot Lengan dan Kemampuan Servis Bawah

Kekuatan Otot Lengan		Kemampuan Servis Bawah	
n	40	n	40
rata-rata	33.25	rata-rata	14.25
sdx	3.1845	sdx	2.77119
varians	10.141	varians	7.67949
Skor min	28	Skor min	10
Skor Max	38	Skor Max	20

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan uji Liliefors dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

a. Kekuatan Otot Lengan

Dari Tabel 3, nilai L_o (L observasi) adalah 0.1049. Nilai L_t (L tabel) untuk $n = 40$ dan $\alpha = 0,05$ adalah 0.1400. Karena $L_o < L_t$ ($0.1049 < 0.1400$), maka H_0 diterima dan H_A ditolak, yang berarti sampel kekuatan otot lengan berasal dari populasi berdistribusi normal.

Tabel 3. Data Perhitungan Normalitas Data Pada Kekuatan Otot Lengan

No.	X1	Zi	F(Zi)	S(Zi)	!F(Zi)-S(Zi)
1	28	-1.68	0.0465	0.05	0.0035
2	28	-1.68	0.0465	0.05	0.0035
3	29	-1.35	0.0885	0.15	0.0615
4	29	-1.35	0.0885	0.15	0.0615
5	29	-1.35	0.0885	0.15	0.0615
6	29	-1.35	0.0885	0.15	0.0615
7	30	-1.02	0.1539	0.25	0.0961
8	30	-1.02	0.1539	0.25	0.0961
9	30	-1.02	0.1539	0.25	0.0961
10	30	-1.02	0.1539	0.25	0.0961
11	31	-0.69	0.2451	0.35	0.1049
12	31	-0.69	0.2451	0.35	0.1049
13	31	-0.69	0.2451	0.35	0.1049
14	31	-0.69	0.2451	0.35	0.1049
15	32	-0.36	0.3594	0.45	0.0906
16	32	-0.36	0.3594	0.45	0.0906
17	32	-0.36	0.3594	0.45	0.0906
18	32	-0.36	0.3594	0.45	0.0906

19	33	-0.02	0.492	0.55	0.058
20	33	-0.02	0.492	0.55	0.058
21	33	-0.02	0.492	0.55	0.058
22	33	-0.02	0.492	0.55	0.058
23	34	0.31	0.6217	0.625	0.0033
24	34	0.31	0.6217	0.625	0.0033
25	34	0.31	0.6217	0.625	0.0033
26	35	0.64	0.7389	0.725	0.0139
27	35	0.64	0.7389	0.725	0.0139
28	35	0.64	0.7389	0.725	0.0139
29	35	0.64	0.7389	0.725	0.0139
30	36	0.97	0.834	0.85	0.016
31	36	0.97	0.834	0.85	0.016
32	36	0.97	0.834	0.85	0.016
33	36	0.97	0.834	0.85	0.016
34	36	0.97	0.834	0.85	0.016
35	37	1.30	0.9032	0.925	0.0218
36	37	1.30	0.9032	0.925	0.0218
37	37	1.30	0.9032	0.925	0.0218
38	38	1.63	0.9484	1	0.0516
39	38	1.63	0.9484	1	0.0516
40	38	1.63	0.9484	1	0.0516

b. Kemampuan Servis Bawah

Dari Tabel 4, nilai L_o (L observasi) adalah 0.1186. Nilai L_t (L tabel) untuk $n = 40$ dan $\alpha = 0,05$ adalah 0.1400. Karena $L_o < L_t$ ($0.1186 < 0.1400$), maka H_0 diterima dan H_A ditolak, yang berarti sampel kemampuan servis bawah berasal dari populasi berdistribusi normal.

Tabel 4. Data Perhitungan Normalitas Data Pada Kemampuan Servis Bawah

No.	X1	Zi	F(Zi)	S(Zi)	!F(Zi)-S(Zi)
1	10	-1.63	0.0516	0.05	0.0016
2	10	-1.63	0.0516	0.05	0.0016
3	11	-1.27	0.102	0.15	0.048
4	11	-1.27	0.102	0.15	0.048
5	11	-1.27	0.102	0.15	0.048
6	11	-1.27	0.102	0.15	0.048
7	12	-0.91	0.1814	0.3	0.1186
8	12	-0.91	0.1814	0.3	0.1186
9	12	-0.91	0.1814	0.3	0.1186
10	12	-0.91	0.1814	0.3	0.1186
11	12	-0.91	0.1814	0.3	0.1186
12	12	-0.91	0.1814	0.3	0.1186
13	13	-0.54	0.2946	0.4	0.1054
14	13	-0.54	0.2946	0.4	0.1054
15	13	-0.54	0.2946	0.4	0.1054
16	13	-0.54	0.2946	0.4	0.1054
17	14	-0.18	0.4286	0.525	0.0964
18	14	-0.18	0.4286	0.525	0.0964
19	14	-0.18	0.4286	0.525	0.0964
20	14	-0.18	0.4286	0.525	0.0964
21	14	-0.18	0.4286	0.525	0.0964
22	15	0.18	0.5714	0.625	0.0536
23	15	0.18	0.5714	0.625	0.0536
24	15	0.18	0.5714	0.625	0.0536
25	15	0.18	0.5714	0.625	0.0536
26	16	0.54	0.7054	0.75	0.0446
27	16	0.54	0.7054	0.75	0.0446
28	16	0.54	0.7054	0.75	0.0446
29	16	0.54	0.7054	0.75	0.0446

30	16	0.54	0.7054	0.75	0.0446
31	17	0.91	0.8186	0.825	0.0064
32	17	0.91	0.8186	0.825	0.0064
33	17	0.91	0.8186	0.825	0.0064
34	18	1.27	0.898	0.9	0.002
35	18	1.27	0.898	0.9	0.002
36	18	1.27	0.898	0.9	0.002
37	19	1.63	0.9484	0.975	0.0266
38	19	1.63	0.9484	0.975	0.0266
39	19	1.63	0.9484	0.975	0.0266
40	20	2.00	0.9772	1	0.0228

2. Uji Korelasi

Setelah uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji korelasi *product moment*. Data-data yang digunakan untuk penghitungan korelasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data-Data Untuk Penghitungan Korelasi Antara Kekuatan Otot Lengan dan Kemampuan Servis Bawah

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	37	12	1369	144	444
2	33	11	1089	121	363
3	36	13	1296	169	468
4	37	11	1369	121	407
5	38	15	1444	225	570
6	33	11	1089	121	363
7	37	13	1369	169	481
8	30	13	900	169	390
9	33	12	1089	144	396
10	33	12	1089	144	396
11	32	13	1024	169	416
12	30	15	900	225	450
13	28	10	784	100	280
14	31	16	961	256	496
15	32	17	1024	289	544
16	39	18	1521	324	702
17	28	10	784	100	280
18	34	16	1156	256	544
19	29	12	841	144	348
20	31	15	961	225	465
21	34	14	1156	196	476
22	34	11	1156	121	374
23	32	12	1024	144	384
24	32	14	1024	196	448
25	35	14	1225	196	490
26	28	17	784	289	476
27	35	16	1225	256	560
28	35	14	1225	196	490
29	36	19	1296	361	684
30	38	20	1444	400	760
31	30	14	900	196	420
32	36	14	1296	196	504
33	29	10	841	100	290
34	29	12	841	144	348
35	35	18	1225	324	630
36	38	19	1444	361	722
37	31	17	961	289	527
38	30	15	900	225	450

39	36	19	1296	361	684
40	36	16	1296	256	576
n	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum X^2$	$\sum Y^2$	$\sum XY$
40	1330	570	44618	8422	19096

Berdasarkan data pada Tabel 5 dan rumus korelasi

product moment :

$$r_{XY} = \frac{40(19096) - (1330)(570)}{\sqrt{((40 \cdot 44618) - (1330)^2)(40 \cdot 8422 - (570)^2)}}$$

$$r_{XY} = \frac{763840 - 758100}{\sqrt{(1784720 - 1768900)(336880 - 324900)}}$$

$$r_{XY} = \frac{5740}{\sqrt{(15820)(11980)}}$$

$$r_{XY} = \frac{5740}{13766}$$

$$r = 0.4169$$

Semakin optimal kekuatan otot lengan mahasiswa semester IV di Jurusan Pendidikan Olahraga, semakin positif pula pengaruhnya terhadap performa fisik yang diuji. Hal ini tercermin dari hasil analisis korelasi yang menghasilkan nilai r sebesar 0,4169, yang menurut standar interpretasi berada dalam kategori cukup kuat, menandakan adanya hubungan yang relevan dan tidak dapat diabaikan, maka kecenderungan kemampuan mereka dalam melakukan servis bawah juga akan meningkat secara proporsional.

Tabel 6. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r .

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 - 1,00	Sangat Kuat
0,60 - 0,79	Kuat
0,40 - 0,59	Cukup Kuat
0,20 - 0,39	Rendah
0,00 - 0,19	Sangat Rendah

Meskipun kekuatan otot lengan memberikan kontribusi sebesar 17,38% terhadap keterampilan servis bawah, namun sisanya, yaitu 82,62%, berasal dari faktor lain yang tidak diteliti. Persentase kontribusi tersebut diperoleh melalui perhitungan koefisien determinasi dengan rumus $r^2 \times 100$, yang mencerminkan seberapa besar pengaruh kekuatan otot lengan dalam konteks kemampuan servis bawah.

2. Uji Signifikan

Tujuan utama dari pengujian hipotesis ini adalah untuk menilai apakah kekuatan otot lengan memiliki kaitan bermakna dengan kemampuan melakukan servis bawah dalam permainan bola voli, khususnya pada mahasiswa semester IV Jurusan Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA Tahun 2025. Analisis dilakukan menggunakan uji-t dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan asumsi H_0 yang menyatakan tidak adanya hubungan dan H_A yang menyatakan hubungan tersebut signifikan secara statistik.

Kriteria pengujian:

Terima H_0 jika t_{olet_t} ($\alpha = 0,05$; dk $40 - 2 = 38$)

Terima H_A jika t_{oget_t} ($\alpha = 0,05$; dk $40 - 2 = 38$)

Perhitungan nilai t-hitung:

$$t = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}}$$

$$t = \frac{0.4169\sqrt{40} - 2\sqrt{1} - 0.41692}{\sqrt{1}}$$

$$t = \frac{0.4169\sqrt{38}\sqrt{1} - 0.1738}{\sqrt{1}}$$

$$t = \frac{0.4169 \times 6.16441\sqrt{0.8262}}{\sqrt{1}}$$

$$t = \frac{2.569940.90895}{\sqrt{1}}$$

$$t = 2.82737$$

Nilai t_o (t observasi) yang didapatkan adalah 2.82737. Dari tabel distribusi t-student dengan taraf $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) 38, nilai t_t (t tabel) adalah 2.024. Karena $t_o > t_t$ (2.82737 > 2.024), maka H_A diterima dan H_0 ditolak. Artinya, terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis bawah dalam permainan bola voli pada mahasiswa semester IV Jurusan POor FIKKM UNIMA Tahun 2025.

Pembahasan Hasil Penelitian

Efektivitas pukulan dalam teknik servis bawah sangat dipengaruhi oleh kekuatan otot lengan, sebagaimana dibuktikan dalam riset Stephani Yane (2014) yang menyoroti pentingnya kekuatan tersebut untuk memastikan bola dapat melintasi net menuju area lawan. Sejalan dengan itu, hasil analisis dalam studi ini mengungkapkan korelasi signifikan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis bawah pada mahasiswa semester IV FIKKM UNIMA 2025, dengan nilai r sebesar 0.4169. Berdasarkan klasifikasi koefisien korelasi, angka ini menunjukkan hubungan yang cukup kuat, menandakan bahwa peningkatan kekuatan otot lengan berdampak pada kualitas servis yang lebih baik.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis bawah, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji t dengan thitung sebesar 2.82737 yang melebihi ttabel sebesar 2.024 pada taraf kepercayaan 95% dan derajat kebebasan 38. Meski demikian, kontribusi kekuatan otot lengan hanya sebesar 17,38% terhadap kemampuan servis bawah, sedangkan mayoritas pengaruh sebesar 82,62% berasal dari variabel lain seperti koordinasi mata dan tangan, kemampuan kontrol bola, daya ledak otot, kualitas teknik, dan faktor pendukung lain seperti lingkungan latihan serta pengalaman bermain, yang belum dikaji dalam penelitian ini.

Secara saintifik, kekuatan otot lengan sangat berperan dalam teknik servis bawah karena merupakan sumber utama tenaga untuk mengayunkan lengan dan memukul bola. Ayunan lengan yang kuat dan perkenaan bola yang tepat merupakan kunci keberhasilan servis bawah, dan hal ini sangat bergantung pada kekuatan otot lengan. Untuk menghasilkan servis bawah yang akurat dan kuat dalam bola voli, dibutuhkan kontribusi optimal dari berbagai otot lengan, termasuk fleksor dan ekstensor seperti bicep, brakialis, dan otot-otot lengan bawah. Kegagalan dalam servis, seperti bola tidak menyeberangi net atau keluar lapangan, menunjukkan lemahnya kekuatan otot tersebut. Hal ini menandakan pentingnya latihan penguatan otot agar teknik servis dapat dilakukan dengan tepat sasaran. Kontraksi isotonik yang terjadi pada otot lengan saat servis bawah melibatkan pemanjangan dan pemendekan otot, yang menghasilkan gerakan dinamis. Tegangan yang terjadi saat otot memendek dalam kontraksi konsentrik akan memperkuat otot lengan. Dengan demikian, latihan penguatan otot lengan secara terprogram dan rutin sangat penting untuk meningkatkan performa servis bawah.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki korelasi yang cukup berarti terhadap kemampuan servis bawah dalam bola voli, khususnya pada mahasiswa semester IV Jurusan Pendidikan Olahraga FIKKM UNIMA Tahun 2025. Secara kuantitatif, sebesar

17,38% kemampuan servis bawah dipengaruhi oleh kekuatan otot lengan, sementara 82,62% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang belum diteliti. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut dinyatakan diterima secara statistik.

Untuk meningkatkan kemampuan servis bawah dalam permainan bola voli, mahasiswa semester IV Jurusan POor FIKKM UNIMA Tahun 2025 hendaknya melatih kekuatan otot lengan. Selain itu, sebagai masukan bagi dosen dan peneliti, kekuatan otot lengan memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan servis bawah, khususnya bagi mahasiswa tersebut.

Daftar Pustaka

Adnan, A., Pranata, D. Y., & Munzir, M. (2020). Hubungan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis bawah bola voli di smp negeri 1 setia bakti. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1).

Bagia, I. M. (2020). Korelasi Panjang Lengan dan Kekuatan Otot Lengan terhadap Jauhnya Lemparan Cakram Gaya Menyamping di SMP Ganesha Denpasar. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 6(1), 108-118. Filament. (1989). *The Sliding Filament Theory Of Muscular Contraction*. Fox.

Jahrir, A. S. (2019). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan, Koordinasi Mata Tangan Dan Panjang Lengan Terhadap Kemampuan Passing Bawah Bolavoli Siswa. *Exercise*, 1(1), 313.

Karundeng, S., Sattu, Y., & Sunkudon, D. A. (2025). Pengaruh Penerapan Gaya Mengajar Self Check Style Terhadap Hasil Belajar Gerak Dasar Pada Menendang Bola Dengan Punggung Kaki Dalam Permainan Sepak Bola Pada Peserta Didik Kelas XI SMK Negeri 1 Tomohon. *VitaMedica: Jurnal Rumpun Kesehatan Umum*, 3(1), 209-216.

Kuncoro, A. D. (2021). Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dan Panjang Lengan Dengan Hasil Servis Atas Bola Voli. *Jurnal Porkes*, 4(2), 118-125.

Marsiyem, M., Destriana, D., & Pratama, R. R. (2018). Pengembangan Model Pembelajaran Servis Bawah Permainan Bola Voli. *Sebatik*, 22(2), 161-166.

Nurhasan, N. (2001). *Buku Materi Tes dan Pengukuran*. Jakarta: Depdikbud.

Nurhasan. (2001). *Tes dan Pengukuran Pendidikan Jasmani*. Ditjen Olahraga. Depdikbut.

Ridwan. (2007). *Belajar Mudah Meneliti Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Alfabeta, Bandung.

Sari, F., Rachman, F., Ramadhan, Z. F., Armanjaya, S., Nuruhidin, A., & Prasetyo, A. (2024). Pelatihan teknik passing bawah bola voli pada ukm bola voli universitas aisyah pringsewu. *Proficio*, 5(1), 717-721.

Setiawan, Y., Sodikoen, I., & Syahara, S. (2018). Kontribusi Kekuatan Otot Tungkai terhadap Kemampuan Dollyo Chagi Atlet Putera Tae Kwon Do di BTTC Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Performa Olahraga*, 3(01), 16.

Sugianto. (1991). *Buku Ajar Daya Ledak*. Semarang: IKIP Semarang.

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Penerbit: Alfabeta. Bandung.

Suharsimi Arikunto. (1996). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta.

Suharno, HP. (1984). *Dasar-Dasar Permainan Bola Volley*. IKIP, Yogyakarta.

Sudjana. (1989). *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung.

Yane, S. (2014). Hubungan Antara Waktu Reaksi Dan Kekuatan Otot Lengan Dengan Kemampuan Servis Bawah Bola Voli Pada Mahasiswa Putra Semester II STKIP-PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Olah Raga*, 3(1), 65-73.

Yudin Citradin, F. (2019). *Dasar-dasar pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo.