



ANALISIS GERAK *SHOULDER JOINT*, *ELBOW JOINT*, DAN *WRIST JOINT* SAAT MELAKUKAN SERVIS PADA ATLET YUNIOR AUDITOTENNIS CLUB KOTA MALANG

Januar Rizki Abdullah¹, Ahmad Abdullah², Olivia Andiana³

Departemen Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang

Penulis Korespondensi, surel: januar.rizki.2006216@students.um.ac.id

Abstrak (Indonesia)

Tenis termasuk dalam kelompok olahraga konfrontatif yang didominasi keterampilan yang melibatkan raket dan jaring. Meskipun keterampilan fisik dan mental memiliki dampak yang semakin besar terhadap performa atlet di tenis moderen, kemampuan taktis masih memainkan peran utama. Dalam tenis lapangan sendiri memiliki beberapa teknik dasar, yaitu *forhand*, *backhand*, *servis*, dan *volley*. Servis digunakan untuk memulai sebuah permainan tenis lapangan. Dari setiap tindakan saat melakukan servis akan terbentuk sudut tertentu. Sudut-sudut ini terbentuk pada *shoulder joint*, *elbow joint*, dan *wrist joint*. Sudut yang terbentuk akan menghasilkan sudut yang berbeda-beda pada setiap posisinya. Analisis gerak merupakan upaya meningkatkan keterampilan dengan cara mengevaluasi gerakan yang dilakukan. Dengan menganalisis gerakan-gerakan teknik *servis*, Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode pengamatan dengan menggunakan aplikasi Dartfish versi 6.0.10406.0. hasil dari analisis penelitian ini menunjukkan perbedaan hasil dari setiap sampelnya Beberapa sampel masih ada yang belum maksimal dalam melakukan Gerakan servis, dapat dilihat pada sudut *shoulder joint* yang dihasilkan pada tahap hitting beberapa masih memiliki selisih terhadap maksimal *contact point* atau mendekati dekat maksimal ROM

Sejarah Artikel

Submitted: 27 Oktober 2024

Accepted: 1 November 2024

Published: 2 November 2024

Kata Kunci

Servis, Sudut, *shoulder joint*, *elbow joint*, *wrist joint*, ROM.

PENDAHULUAN

. Tenis lapangan merupakan kelompok olahraga konfrontatif yang didominasi keterampilan yang melibatkan raket dan jaring. Meskipun keterampilan fisik dan mental memiliki dampak yang semakin besar terhadap performa atlet di tenis modern, kemampuan taktis masih memainkan peran utama (Zhang, 2024). Dalam tenis lapangan sendiri memiliki beberapa teknik dasar, yaitu *forhand*, *backhand*, *servis*, dan *volley*. Servis digunakan untuk memulai sebuah permainan tenis lapangan. Pada saat melakukan Gerakan servis perlu dilakukan beberapa Gerakan, yaitu posisi awalan, lemparan bola, Gerakan memukul bola, dan posisi akhir. Dari setiap tindakan saat melakukan servis akan terbentuk sudut tertentu. Sudut-sudut ini terbentuk pada *shoulder joint*, *elbow joint*, dan *wrist joint*. Sudut yang terbentuk akan menghasilkan sudut yang berbeda-beda pada setiap posisinya. Analisis gerak merupakan upaya meningkatkan keterampilan dengan cara mengevaluasi gerakan yang dilakukan. Dengan menganalisis gerakan-gerakan teknik servis, Berdasarkan permasalahan pada latar belakang diatas terkait gerak *shoulder joint*, *elbow joint*, dan *wrist joint* saat melakukan servis, maka peneliti berupaya untuk mengetahui serta meneliti besaran sudut yang dihasilkan pada saat melakukan gerakan servis pada tenis lapangan. Dengan cara ini para pelaku olahraga nantinya dapat mengetahui sudut pergerakan *shoulder joint*, *elbow joint*, dan *wrist joint* ketika melakukan servis dalam tenis lapangan.

METODE



Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode pengamatan dengan menggunakan aplikasi Dartfish versi 6.0.10406.0. Kemudian dideskripsikan dari hasil yang telah diperoleh. Jenis penelitian deskriptif digunakan untuk menjelaskan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan aplikasi Dartfish versi 6.0.10406.0 untuk menganalisa aksi pada saat servis. Setelah dilakukan pengukuran dengan cara merekam Gerakan servis yang dilakukan, selanjutnya dilakukan observasi menggunakan aplikasi Dartfish versi 6.0.10406.0. Hasilnya kemudian menunjukkan sudut yang tercipta saat melakukan servis. Saat merekam video servis, setiap pemain melakukan servis sebanyak 3 kali. Metode sampling yang diterapkan ialah *total sampling*, oleh karenanya sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan seluruh anggota auditotennis club kota malang.

HASIL

a) Sampel 1

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	45,9 °	73,8 °	156 °	63,1 °
<i>Elbow Joint</i>	38,7 °	143,5 °	8,3 °	33,4 °
<i>Wrist Joint</i>	0 °	18,8 °		

b) Sampel 2

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	51,1 °	72,5 °	157,9 °	72,4 °
<i>Elbow Joint</i>	36,7 °	129,5 °	32,9 °	5 °
<i>Wrist Joint</i>	0 °	10,2 °		

c) Sampel 3

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	16,6 °	82,6 °	172,5 °	45,8 °
<i>Elbow Joint</i>	28,7 °	103,9 °	11,3 °	11,7 °
<i>Wrist Joint</i>	0 °	10,3 °	9,2 °	44,7 °

d) Sampel 4

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	19,1 °	59,7 °	178,3 °	49,7 °
<i>Elbow Joint</i>	32 °	113,9 °	2,2 °	18 °
<i>Wrist Joint</i>	24,5 °	16,3 °	4,6 °	38,1 °

e) Sampel 5

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	26,5 °	37,2 °	153,5 °	51 °
<i>Elbow Joint</i>	47,1 °	63 °	5,1 °	1,3 °
<i>Wrist Joint</i>	0 °	6,9 °		32,7 °

f) Sampel 6

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	5,5 °	39,4 °	160,2 °	76,4 °
<i>Elbow Joint</i>	60,3 °	130,7 °	4,8 °	45,1 °
<i>Wrist Joint</i>	13,4 °	7,8 °	9,5 °	14,7 °

g) Sampel 7

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrought
<i>Shoulder Joint</i>	24,8 °	34 °	131,9 °	61 °
<i>Elbow Joint</i>	40,9 °	100,4 °	2,9 °	9 °
<i>Wrist Joint</i>	7,6 °	35,2 °	11,7 °	50,1 °



h) Sampel 8

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrough
<i>Shoulder Joint</i>	26,3 °	64,3 °	178,6 °	75,8 °
<i>Elbow Joint</i>	36,9 °	130,5 °	3,2 °	39,9 °
<i>Wrist Joint</i>	9,8 °	21,9 °		13,8 °

i) Sampel 9

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrough
<i>Shoulder Joint</i>	9 °	49,7 °	110,3 °	69,9 °
<i>Elbow Joint</i>	33,1 °	86,9 °	43,3 °	1,9 °
<i>Wrist Joint</i>	0,5 °	6,5 °	18,8 °	49,8 °

j) Sampel 10

	Persiapan	Loading	Hitting	Followtrough
<i>Shoulder Joint</i>	39,8 °	70,1 °	165,2 °	67,4 °
<i>Elbow Joint</i>	40,7 °	76,7 °	2,1 °	28,8 °
<i>Wrist Joint</i>	11,5 °	24 °		

PEMBAHASAN

Pada sampel 1 Jika dilihat dari data hasil analisis, pada shoulder joint mengalami peningkatan dimulai dari tahap persiapan kemudian tahap loading dan dilanjutkan pada tahap hitting kemudian mengalami penurunan pada tahap followtrough. Hal tersebut dikarenakan peningkatan pada tahap hitting ditujukan untuk mendapatkan power yang maksimal saat melakukan Gerakan servis dalam tenis lapangan. Selain itu juga pada elbow joint mengalami peningkatan pada tahap loading, namun mengalami penurunan drastis pada tahap hitting. Hal tersebut dikarenakan pada tahap loading merupakan tahap dimana persiapan sebelum pemukulan bola. Sedangkan dalam tahap hitting mengalami penurunan atau angka derajat yang dihasilkan kecil dibandingkan dengan tahap loading itu dikarenakan pada tahap hitting semakin kecil angka derajat yang dihasilkan maka contact point contact point yang semakin tinggi dan akan menghasilkan tenaga ke raket semakin besar dan bola yang dihasilkan semakin keras atau kencang (Alim et al., n.d.-b). Sedangkan pada wrist joint yang dapat teranalisis hanya pada tahap persiapan dan loading.

Pada sampel ke 2 Jika dilihat dari data hasil analysis, pada shoulder joint mengalami peningkatan dimulai dari tahap persiapan, loading, dan puncaknya pada tahap hitting kemudian mengalami penurunan pada tahap followtrough. Hal tersebut dikarenakan tersebut dikarenakan peningkatan pada tahap hitting ditujukan untuk mendapatkan power yang maksimal saat melakukan Gerakan servis dalam tenis lapangan. Selain itu pada elbow joint terjadi peningkatan angka derajat pada tahap loading dan menurun drastic pada tahap hitting ini dikarenakan pada tahap hitting semakin kecil angka derajat yang dihasilkan maka contact point contact point yang semakin tinggi dan akan menghasilkan tenaga ke raket semakin besar dan bola yang dihasilkan semakin keras atau kencang(Alim et al., n.d.-b). Sedangkan pada wrist joint yang dapat teranalisis hanya pada tahap persiapan dan loading.

Pada sampel 3 Jika meninjau dari hasil analisis, pada bagian shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followtrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. Selain itu pada elbow joint terjadi peningkatan angka derajat pada tahap loading dan menurun drastic pada tahap hitting



ini dikarenakan pada tahap hitting semakin kecil angka derajat yang dihasilkan maka contact point contact point yang semakin tinggi dan akan menghasilkan tenaga ke raket semakin besar dan bola yang dihasilkan semakin keras atau kencang (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, dan dari data hasil analisis terjadi 2 jenis Gerakan yaitu pada tahap loading dan hitting ini terjadi Gerakan ekstensi dikarenakan gerak kepala raket berada atau mengarah ke belakang tubuh, sedangkan pada tahap followtrough terjadi Gerakan fleksi disebabkan kepala raket mengarah ke bagian depan atau bawah depan.

Pada sampel 4 Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followtrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. Selain itu, pada Elbow Joint, derajatnya meningkat selama fase Loading dan menurun tajam selama fase Hitting, karena semakin kecil derajat yang dihasilkan selama fase tumbukan, semakin tinggi titik kontak dan semakin besar daya. Semakin kecil raket maka semakin keras atau keras pula bola yang dihasilkan (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, dan dari data hasil analisis terjadi 2 jenis Gerakan yaitu Gerakan fleksi dan ekstensi. Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followtrough, sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading dan hitting

Pada sampel 5 Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followtrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. pada Elbow Joint, derajatnya meningkat selama fase Loading dan menurun tajam selama fase Hitting, karena semakin kecil derajat yang dihasilkan selama fase tumbukan, semakin tinggi titik kontak dan semakin besar daya. Semakin kecil raket maka semakin keras atau keras pula bola yang dihasilkan (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followtrough, sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading. Data pada bagian wrist joint ini tidak lengkap dikarenakan pada tahap hitting tidak bisa terbaca.

Pada sampel 6 Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followtrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. Selain itu pada elbow joint terjadi peningkatan angka derajat pada tahap loading dan menurun drastic pada tahap hitting ini dikarenakan pada tahap hitting semakin kecil angka derajat yang dihasilkan maka contact point contact point yang semakin tinggi dan akan menghasilkan tenaga ke raket semakin besar dan bola yang dihasilkan semakin keras atau kencang (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followtrough, sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading.

Pada sampel 7 Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followtrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan



pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. Selain itu pada elbow joint terjadi peningkatan angka derajat pada tahap loading dan menurun drastis pada tahap hitting ini dikarenakan pada tahap hitting semakin kecil angka derajat yang dihasilkan maka contact point yang semakin tinggi dan akan menghasilkan tenaga ke raket semakin besar dan bola yang dihasilkan semakin keras atau kencang (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followthrough, sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading.

Pada sampel 8 jika Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followthrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. pada Elbow Joint, derajatnya meningkat selama fase Loading dan menurun tajam selama fase Hitting, karena semakin kecil derajat yang dihasilkan selama fase tumbukan, semakin tinggi titik kontak dan semakin besar daya. Semakin kecil raket maka semakin keras atau keras pula bola yang dihasilkan (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followthrough, sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading. Data pada bagian wrist joint ini tidak lengkap dikarenakan pada tahap hitting tidak bisa terbaca.

Pada sampel 9 jika Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followthrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. Namun, pada sampel 9 jika dilihat dari ROM nya masih bisa ditingkatkan lagi dan dilihat usia masih Yunior masih bisa dikembangkan lagi, Selain itu pada elbow joint terjadi peningkatan angka derajat pada tahap loading dan menurun drastis pada tahap hitting ini dikarenakan pada tahap hitting semakin kecil angka derajat yang dihasilkan maka contact point yang semakin tinggi dan akan menghasilkan tenaga ke raket semakin besar dan bola yang dihasilkan semakin keras atau kencang (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followthrough, sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading.

Pada sampel 10 jika Ditinjau dari hasil analisis pada shoulder joint terjadi peningkatan pada tahap hitting dan penurunan pada tahap followthrough, ini menghasilkan satu rangkaian gerakan pada saat melakukan servis. Pada tahap hitting ini hampir mencapai angka maksimal, itu dikarenakan pada tahap hitting semakin besar sudut yang dihasilkan maka power yang dihasilkan pada raket semakin besar dan putaran bola semakin cepat. Namun, pada sampel 10 jika dilihat dari ROM nya masih bisa ditingkatkan lagi dan dilihat usia masih Yunior masih bisa dikembangkan lagi, pada Elbow Joint, derajatnya meningkat selama fase Loading dan menurun tajam selama fase Hitting, karena semakin kecil derajat yang dihasilkan selama fase tumbukan, semakin tinggi titik kontak dan semakin besar daya. Semakin kecil raket maka semakin keras atau keras pula bola yang dihasilkan (Alim et al., n.d.-b). Dan pada bagian wrist joint peneliti hanya berkonsentrasi pada Gerakan fleksi dan ekstensi saja, Gerakan fleksi terjadi pada tahap persiapan dan followthrough,



sedangkan Gerakan ekstensi terjadi pada tahap loading. Data pada bagian wrist joint ini tidak lengkap dikarenakan pada tahap hitting dan followtrough tidak bisa terbaca..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh peneliti besaran sudut rata-rata yang dihasilkan dari gerak Shoulder Joint pada tahap persiapan adalah 26,46°, pada tahap loading adalah 58,33°, pada tahap hitting adalah 156,44°, dan pada tahap followtrough adalah 63,25°. Sedangkan besaran sudut rata-rata yang terbentuk dari gerak Elbow Joint pada tahap persiapan adalah 39,5°, pada tahap loading adalah 107,90°, pada tahap hitting adalah 11,61°, dan pada tahap followtrough adalah 21,27°. Sedangkan besaran sudut rata-rata yang terbentuk dari gerak Wrist Joint pada tahap persiapan adalah 6,68°, pada tahap loading adalah 15,79°, pada tahap hitting adalah 10,76°, dan pada tahap followtrough adalah 34,84°..

DAFTAR RUJUKAN

- Alim et al., n.d. Analisis Gerak Teknik Servis Tenis Lapangan
- Al-Muqsih, M. S. (2018). Anatomi dan Biomekanika Sendi Siku dan Pergelangan Tangan
- Brito et al., (2024) Biophysical characterization of the tennis serve: A systematic scoping review with evidence gap map
- Chen et al., (2024) Correlation analysis of structural characteristics of table tennis players' hitting movements and hitting effects based on data analysis
- Coratella et al., (2023) Biceps Brachii and Brachioradialis Excitation in Biceps Curl Exercise: Different Handgrips, Different Synergy
- Elser et al., (2011), Anatomy, Function, Injuries, and Treatment of the Long Head of the Biceps Brachii Tendon
- Fernandez-Fernandez et al., (2013) Effects of a 6-Week Junior Tennis Conditioning Program on Service Velocity
- Garret et al., (2024) Shoulder range of motion in competitive tennis players: systematic review and meta-analysis
- Ge et al., (2020) Wrist ROM measurements using smartphone photography: Reliability and validity
- Ge et al., (2020) Wrist ROM measurements using smartphone photography: Reliability and validity
- Joseph E. Muscolino, DC, (2017), muscolino: kinesiology edition 3, the skeletal system and muscle function
- Kibler et al., (2023) The Shoulder Joint Complex In The Throwing Motion
- Kibler et al., (2023) THE SHOULDER JOINT COMPLEX IN THE THROWING MOTION
- Koike & Harada, (2014) Dynamic contribution analysis of tennis-serve-motion in consideration of torque generating mode
- Kurdi & Qomarrullah, (2020) Hubungan Kecepatan Reaksi Tangan dan Koordinasi Mata Tangan Pada Servis Tenis Lapangan Mahasiswa Universitas Cenderawasih
- Kusworo et al., n.d. Pembinaan Kondisi Fisik Atlet Tenis Lapangan Menggunakan Latihan Beban
- Kusworo et al., n.d. PEMBINAAN KONDISI FISIK ATLET TENIS LAPANGAN MENGGUNAKAN LATIHAN BEBAN
- Lampignano & Kendrick, (2018) Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy



- Martínez-Gago et al., (2024) Sensory innervation of the human shoulder joints in healthy and in chronic pain shoulder syndromes
- Menze et al., (2023) The effect of pathological shoulder rhythm on muscle and joint forces after reverse shoulder arthroplasty, a numerical analysis
- Pranata et al., n.d.EFEKTIFITAS ROM TERHADAP GERAK RENTANG SENDI LANSIA THE EFFECTIVITY OF ROM TO RANGE OF JOINT MOTION IN ELDERLY
- Setyawan et al., (2019) Pengembangan Model Servis Pembelajaran Tenis Lapangan Mahasiswa PJKR IKIP Budi Utomo
- Setyawan et al., (2019)., Pengembangan Model Servis Pembelajaran Tenis Lapangan Mahasiswa PJKR IKIP Budi Utomo. Jendela Olahraga.
- Singh et al., (2023) Mycobacterium Tuberculosis infection of the wrist joint: A current concepts review
- Singh et al., (2023). Mycobacterium Tuberculosis infection of the wrist joint: A current concepts review
- Sintia & Fatimah, n.d. The Correlation of the Limitations of Movement of the Shoulder Joint with the Functional Ability of Frozen Shoulder Patients at the Medical Rehabilitation Institute Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- Sugiyono, 2013, Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D.
- Suharti et al., (2018) Penatalaksanaan Fisioterapi pada Frozen Shoulder Sinistra Terkait Hiperintensitas Labrum Posterior Superior di Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto
- Suharti et al., (2018) Penatalaksanaan Fisioterapi pada Frozen Shoulder Sinistra Terkait Hiperintensitas Labrum Posterior Superior di Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto
- Sukadiyanto et al., n.d. Prinsip-Prinsip Pola Bermain Tenis Lapangan
- Syakad et al., n.d.(2019) Kontribusi Kecepatan Reaksi Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Pukulan Backhand Tenis Lapangan
- Terry & Chopp, (2000) Functional Anatomy of the Shoulder
- Tortora & Gerard, (2017) Principles of anatomy & physiology: organization, support and movement, and control system of the human body, 2 volume set
- Widya Putri et al., (2023) Hubungan Kekuatan Genggaman dan Kordinasi Mata Tangan Terhadap Kemampuan Servis Tenis Lapangan pada Mahasiswa PMBO Penjas UMPP Tahun 2022
- Yenduri et al., (2024) Adaptive temporal aggregation for table tennis shot recognition
- Zhang, (2024) The optimization of college tennis training and teaching under deep learning

