

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN DAN DAYA TAHAN OTOT  
LENGAN TERHADAP AKURASI TEMBAKAN PADA ANGGOTA  
UNIT KEGIATAN MAHASISWA PANAHAAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**AZZAHRA WIDHAYANI IMRAN**

**R021191006**



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI  
FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN DAN DAYA TAHAN OTOT  
LENGAN TERHADAP AKURASI TEMBAKAN PADA ANGGOTA  
UNIT KEGIATAN MAHASISWA PANAHAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Disusun dan diajukan oleh  
AZZAHRA WIDHAYANI IMRAN  
R021191006**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Fisioterapi**



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI  
FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN DAN DAYA TAHAN OTOT  
LENGAN TERHADAP AKURASI TEMBAKAN PADA ANGGOTA  
UNIT KEGIATAN MAHASISWA PANAHAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Disusun dan diajukan oleh

**AZZAHRA WIDHAYANI IMRAN**

**R021191006**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi  
Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin


Pada tanggal, 22 September 2023

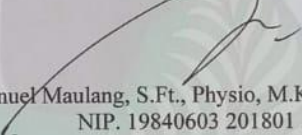
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
(Yery Mustari, S.Ft., Physio, M.ClinRehab)  
NIP. 19920217 202101 5 001

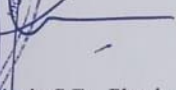
  
(Immanuel Maulang, S.Ft., Physio, M.Kes., Sp. FOR AIFO)  
NIP. 19840603 201801 5 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Fisioterapi

Fakultas Keperawatan

Universitas Hasanuddin

  
(Andi Besse Ahsanijah, S.Ft., Physio, M.Kes.)  
NIP. 19901002 201803 2 001

## HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azzahra Widhayani Imran

NIM : R021191006

Program Studi : Fisioterapi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul:

**“Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan pada Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin”** Adalah hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 21 September 2023

Yang menyatakan



Azzahra Widhayani Imran

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Bismillahirrahmanirrahiim. Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin.* Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wata'ala* yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat bertahan dan menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada Rasulullah Muhammad Shallallahu'Alaihi Wasallam yang telah membawa kita dari alam yang gelap gulita menuju alam yang terang benderang seperti sekarang sehingga kita dapat merasakan nikmatnya iman, islam dan ilmu sampai sekarang ini.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan rintangan yang dihadapi akibat keterbatasan kemampuan penulis. Namun berkat dukungan, bimbingan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankan penulis secara khusus dan dengan rasa hormat untuk menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes. yang senantiasa mendidik dan memberikan ilmunya kepada kami mahasiswa.
2. Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Yery Mustari, S.Ft., Physio, MCLinRehab dan Bapak Immanuel Maulang, S.Ft., Physio, M.Kes., Sp. FOR AIFO yang telah meluangkan waktu dan senantiasa sabar membimbing, mengarahkan, memberikan masukan-masukan dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Permohonan maaf yang sebesar-besarnya penulis haturkan atas kesalahan yang dilakukan penulis selama proses bimbingan berlangsung dan terima kasih atas bimbingannya selama ini. Semoga Allah membalas dengan kebaikan yang berlimpah.
3. Dosen Penguji Skripsi, Bapak Dr. Nukhrawi Nawir dan Bapak Irianto S.Ft., Physio, M.Kes. yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun untuk kebaikan penulis dan perbaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staf Prodi S1 Fisioterapi, yang telah banyak memberikan ilmu dan bantuannya kepada penulis selama proses perkuliahan maupun dalam

penyelesaian skripsi. Terkhusus kepada Bapak Ahmad Fatahillah selaku staf tata usaha yang telah banyak membantu penulis dalam hal administrasi selama perkuliahan hingga pada proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

5. Teristimewa kepada kedua orang tua yang saya cintai Bapak Ir. Al Imran dan Ibu drg. St. Kartini Syamsuddin., M.Kes., yang senantiasa memanjatkan doa, memberikan motivasi, memberikan dukungan moril maupun materi, serta selalu siap mendampingi penulis dalam setiap proses Pendidikan yang dilalui.
6. Muh. Afdal Prasetya Imran S.T. kakak sekaligus sahabat bagi penulis. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah penulis, memberi dukungan moril dan materi, serta menjadi tempat pulang yang tepat bagi penulis dikala jenuh.
7. Teman-teman dekat penulis, Kak Rezky, Ery, Jalla, Faza, Iis, Dewi, Jinan, Ailsa, Kakanda Ramdan, Adit, Rahmat, Sainal. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah penulis. Terima kasih telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk penulis. Serta terima kasih telah memberi *support* kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Terima kasih teman-teman “QUADR19EMINA” yang senantiasa menemani dan menerima penulis selama masa perkuliahan.
9. Terima kasih kepada keluarga besar Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin yang merupakan rumah kedua bagi penulis. Yang menerima penulis serta mendukung penulis untuk melakukan penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Serta semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, semoga. Terima kasih telah mendoakan, serta membantu penulis selama proses perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi ini.

Makassar, 21 September 2023

Azzahra Widhayani Imran

## ABSTRAK

Nama : Azzahra Widhayani Imran

Program Studi : S1 Fisioterapi

Judul : Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin

Kurangnya latihan fisik menyebabkan lemahnya kondisi fisik yang dapat mengganggu performa seseorang dalam berolahraga. Kondisi fisik yang lemah seperti kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan mengakibatkan performa dari seorang pemanah menurun. Hal yang sama terjadi pada anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin yang jarang melakukan latihan fisik yang menyebabkan penggunaan kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan pada saat memanah tidak maksimal sehingga skor memanah yang dihasilkan juga tidak maksimal. Kekuatan otot dan daya tahan otot yang terlatih diperlukan untuk dapat melakukan teknik memanah dengan benar serta dapat menjaga konsistensi gerakan yang dilakukan sehingga menghasilkan akurasi tembakan yang sempurna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif korelasional dengan jumlah sampel sebanyak 38 anggota. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengambilan data primer melalui pengukuran kekuatan otot lengan menggunakan *Push and Pull Dynamometer*, pengukuran daya tahan otot lengan dengan *Push-Up*, serta pengukuran akurasi tembakan dengan *scoring* memanah *indoor* 18 meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan menarik terhadap akurasi tembakan ( $p < 0,05$ ) dengan tingkat korelasi yang sangat kuat, kemudian terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan mendorong terhadap akurasi tembakan ( $p < 0,05$ ) dengan tingkat korelasi kuat, serta terdapat hubungan dengan tingkat korelasi yang sangat kuat antara daya tahan otot lengan dan akurasi tembakan ( $p < 0,05$ ).

Kata Kunci: kekuatan otot lengan, daya tahan otot lengan, akurasi tembakan, *Push and Pull Dynamometer*, *Push-Up*

## **ABSTRACT**

*Name : Azzahra Widhayani Imran*  
*Study Program : Bachelor of Physiotherapy*  
*Title : The Correlation of Arm Muscle Strength and Arm Muscle Endurance on Shooting Accuracy members of Hasanuddin University Archery Student*

*The lack of physical exercise caused a weak physical condition that can interfere performance in sports. A weak physical conditions such as arm muscle strength and arm muscle endurance caused decrease an archer performance. The same thing happened to members of the Hasanuddin University Archery Student Activity who rarely did physical exercise which caused the use of arm muscle strength and arm muscle endurance when shooting was not optimal so that the result also not optimal. Trained muscle strength and muscle endurance are needed to be able to perform archery techniques correctly and to be able to maintain the consistency of the movements performed so as to produce perfect shot accuracy. This study aims to determine the relationship between arm muscle strength and arm muscle endurance on shooting accuracy by members of the Hasanuddin University Archery Student Activity. This research is a quantitative analytic research using a correlational descriptive approach with a total sample of 38 members. Data was collected by collecting primary data by measuring arm muscle strength using a Push and Pull Dynamometer, measuring arm muscle endurance with Push-Ups, and measuring shot accuracy by scoring 18 meters indoor archery. The results showed that there was a significant relationship between the strength of the pulling arm muscles and shooting accuracy ( $p < 0.05$ ) with a very strong correlation level, then there was a significant relationship between the pushing arm muscle strength and shooting accuracy ( $p < 0.05$ ) with a strong correlation level, and there is a very strong correlation between arm muscle endurance and shooting accuracy ( $p < 0.05$ ).*

*Keywords: arm muscle strength, arm muscle endurance, shot accuracy, Push and Pull Dynamometer, Push-Up*



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum .....	4
1.3.2. Tujuan Khusus .....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Manfaat Akademik.....	4
1.4.2. Manfaat Aplikatif.....	5
BAB II PEMBAHASAN.....	6
2.1. Tinjauan Umum Kekuatan Otot Lengan .....	6
2.1.1. Definisi Kekuatan Otot Lengan .....	6
2.1.2. Anatomi.....	6
2.1.3. Biomekanik .....	10

2.1.4. Mekanisme Kontraksi Otot .....	11
2.1.5. Kriteria Otot Kuat .....	12
2.1.6. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot Lengan.....	13
2.2. Tinjauan Umum Daya Tahan Otot .....	13
2.2.1. Definisi Daya Tahan Otot .....	13
2.2.2. Klasifikasi Daya Tahan Otot.....	14
2.2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Tahan Otot.....	15
2.3. Tinjauan Umum Olahraga Panahan .....	16
2.3.1. Definisi Olahraga Panahan.....	16
2.3.2. Teknik Dasar Memanah .....	17
2.3.3. Jenis-jenis Alat Panahan .....	23
2.3.4. Manfaat Olahraga Panahan .....	28
2.3.5. Biomekanik Olahraga Panahan .....	30
2.4. Tinjauan Umum Kekuatan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan .....	31
2.4.1. Kekuatan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan .....	31
2.4.2. Pengukuran Kekuatan Otot Lengan .....	33
2.5. Tinjauan Umum Daya Tahan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan .....	35
2.5.1. Daya Tahan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan .....	35
2.5.2. Pengukuran Daya Tahan Otot Lengan .....	35
2.6. Tinjauan Umum Akurasi Tembakan dalam Olahraga Panahan .....	37
2.6.1. Definisi Akurasi Tembakan .....	37
2.6.2. Pengukuran Akurasi Tembakan .....	37
2.7. Tinjauan Umum Peran Fisioterapi dalam Olahraga Panahan .....	38
2.8. Tinjauan Hubungan Kekuatan dan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan Atlet Panahan .....	42
2.9. Kerangka Teori.....	44

BAB III KERANGKA KONSEP & HIPOTESIS.....	45
3.1. Kerangka Konsep .....	45
3.2. Hipotesis.....	45
BAB IV METODE PENELITIAN.....	46
4.1. Rancangan Penelitian .....	46
4.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	46
4.3. Populasi dan Sampel .....	46
4.3.1. Populasi.....	46
4.3.2. Sampel.....	46
4.4. Alur Penelitian.....	48
4.5. Variabel Penelitian .....	48
4.5.1. Identifikasi Variabel.....	48
4.5.2. Definisi Operasional Variabel.....	48
4.6. Prosedur Penelitian.....	53
4.6.1. Alat dan Bahan.....	53
4.6.2. Prosedur Pelaksanaan.....	53
4.7. Pengolahan dan Analisis Data.....	54
4.8. Masalah Etika .....	55
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	56
5.1. Hasil Penelitian .....	56
5.1.1. Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik pada Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.....	57
5.1.2. Distribusi Kekuatan Otot Lengan Mendorong pada Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.....	60
5.1.3. Distribusi Daya Tahan Otot Lengan pada Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin .....	63

5.1.4. Distribusi Akurasi Tembakan pada Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin .....	66
5.1.5. Hubungan Kekuatan Otot Lengan Menarik Terhadap Akurasi Tembakan .....	68
5.1.6. Hubungan Kekuatan Otot Lengan Mendorong Terhadap Akurasi Tembakan .....	70
5.1.7. Hubungan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan	72
5.2. Pembahasan.....	74
5.2.1. Gambaran Karakteristik Umum Responden .....	74
5.2.2. Distribusi Kekuatan Otot Lengan.....	74
5.2.3. Distribusi Daya Tahan Otot Lengan .....	75
5.2.4. Distribusi Akurasi Tembakan .....	76
5.2.5. Hubungan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.....	76
5.2.6. Hubungan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.....	78
5.3. Keterbatasan Penelitian .....	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
6.1. Kesimpulan.....	80
6.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN .....	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Norma Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Mendorong.....	34
Tabel 2.2	Norma Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Menarik.....	34
Tabel 2.3	Norma Penilaian Tes <i>Push-Up</i> Laki-laki.....	36
Tabel 2.4	Norma Penilaian Tes <i>Push-Up</i> Perempuan.....	36
Tabel 5.1	Distribusi Karakteristik Umum Responden .....	56
Tabel 5.2	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik.....	57
Tabel 5.3	Distribusi Nilai Median, Min, Max, dan Modus Kekuatan Otot Lengan Menarik .....	57
Tabel 5.4	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik berdasarkan Usia .....	58
Tabel 5.5	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik berdasarkan Jenis Kelamin .....	59
Tabel 5.6	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik dan Daya Tahan Otot Lengan.....	59
Tabel 5.7	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Mendorong.....	60
Tabel 5.8	Distribusi Nilai Median, Min, Max, dan Modus Kekuatan Otot Lengan Mendorong .....	60
Tabel 5.9	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Mendorong Berdasarkan Usia .....	61
Tabel 5.10	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Mendorong berdasarkan Jenis Kelamin .....	62
Tabel 5.11	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Mendorong dan Daya Tahan Otot Lengan.....	62
Tabel 5.12	Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik dan Kekuatan Otot Lengan Mendorong .....	63
Tabel 5.13	Distribusi Daya Tahan Otot Lengan .....	63
Tabel 5.14	Distribusi Nilai Median, Min, Max, dan Modus Daya Tahan Otot Lengan.....	64
Tabel 5.15	Distribusi Daya Tahan Otot Lengan berdasarkan Usia.....	64
Tabel 5.16	Distribusi Daya Tahan Otot Lengan berdasarkan Jenis Kelamin .....	65
Tabel 5.17	Distribusi Akurasi Tembakan .....	66
Tabel 5.18	Distribusi Nilai Median, Min, Max, dan Modus Akurasi Tembakan	67

Tabel 5.19 Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	67
Tabel 5.20 Distribusi Kekuatan Otot Lengan Menarik Berdasarkan Akurasi Tembakan.....	68
Tabel 5.21 Hubungan Kekuatan Otot Lengan Menarik Terhadap Akurasi Tembakan.....	69
Tabel 5.22 Distribusi Kekuatan Otot Lengan Mendorong Berdasarkan Akurasi Tembakan.....	70
Tabel 5.23 Hubungan Kekuatan Otot Lengan Mendorong Terhadap Akurasi Tembakan.....	71
Tabel 5.24 Dsitribusi Daya Tahan Otot Lengan Berdasarkan Akurasi Tembakan	72
Tabel 5.25 Hubungan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan..	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Teknik <i>Stance</i> .....	17
Gambar 2.2	Teknik <i>Nocking</i> .....	18
Gambar 2.3	Teknik <i>Hooking The String and Gripping The Bow</i> .....	18
Gambar 2.4	Teknik <i>Mindset</i> .....	19
Gambar 2.5	Teknik <i>Set Up</i> .....	19
Gambar 2.6	Teknik <i>Drawing</i> .....	20
Gambar 2.7	Teknik <i>Anchoring</i> .....	21
Gambar 2.8	Teknik <i>Aiming and Expansion</i> .....	21
Gambar 2.9	Teknik <i>Release</i> .....	22
Gambar 2.10	Teknik <i>Follow Through</i> .....	22
Gambar 2.11	Teknik <i>Relaksasi dan Feedback</i> .....	23
Gambar 2.12	Busur <i>Standard Bow</i> .....	24
Gambar 2.13	Busur <i>Recurve</i> .....	25
Gambar 2.14	Busur <i>Compound Bow</i> .....	26
Gambar 2.15	Busur <i>Barebow</i> .....	27
Gambar 2.16	Busur <i>Horsebow</i> .....	28
Gambar 2.17	Otot Lengan yang Berperan dalam Olahraga Panahan .....	32
Gambar 2.18	Alat Ukur <i>Push and Pull Dynamometer</i> .....	33
Gambar 2.19	Target <i>Triple Face Vertical Diameter 40 cm</i> .....	37
Gambar 2.20	Kerangka Teori.....	44
Gambar 3.1	Kerangka Konsep .....	45
Gambar 4.1	Alur Penelitian.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	86
Lampiran 2. Surat Keterangan Lolos Uji Etik .....	87
Lampiran 3. Surat Telah Melakukan Penelitian.....	88
Lampiran 4. <i>Informed Consent</i> & Data Diri Responden.....	89
Lampiran 5. <i>Scoresheet Scoring</i> Memanah .....	91
Lampiran 6. Hasil Uji SPSS.....	92
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	95
Lampiran 8. <i>Draft</i> Artikel Penelitian .....	100



## DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Keterangan
<b>ATP</b>	<i>Adenosine Triphosphate</i>
<b>ADP</b>	<i>Adenosine Diphosphate</i>
<b>ATP PC</b>	<i>Adenosine Triphosphate Phospho-Creatine</i>
<b>TENS</b>	<i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>
<b>ROM</b>	<i>Range of Motion</i>
<b>KONI</b>	Komite Olahraga Indonesia
<b>PON</b>	Pekan Olahraga Nasional
<b>POMNAS</b>	Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional
<b>POPNAS</b>	Pekan Olahraga Pelajar Nasional
<b>Kejurnas</b>	Kejuaraan Nasional
<b>Kejurda</b>	Kejuaraan Daerah
<b>POPDA</b>	Pekan Olahraga Pelajar Daerah
<b>PORPROV</b>	Pekan Olahraga Provinsi
<b>PORKOT</b>	Pekan Olahraga Kota
<b>NPC</b>	<i>National Paralympic Committee of Indonesia</i>
<b>SSP</b>	Sistem Saraf Pusat
<b>SPSS</b>	<i>Statistical Product and Service Solutions</i>
<b>LIEE</b>	<i>Low Intensity Exercise Endurance</i>
<b>HIEE</b>	<i>High Intensity Exercise Endurance</i>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Olahraga panahan dikenal sebagai kegiatan menembakkan anak panah dengan menggunakan busur panah. Olahraga ini diawali dengan busur panah sebagai sumber pencarian masyarakat masa lampau, yaitu dalam berburu. Lambat laun, panahan mulai diangkat menjadi olahraga bagi anggota kerajaan (Susandi dan Wikananda, 2018). Sekarang, panahan bukan saja menjadi olahraga rekreasional namun juga menjadi olahraga kejuaraan (Nasrulloh dkk., 2022). Olahraga panahan bertujuan untuk memperoleh hasil memanah yang tepat dan akurat melalui latihan yang sadar dan disiplin (Sezer, 2017).

Pada sebuah turnamen panahan, setiap atlet panahan menembak pada target dari pagi hingga sore malam hari. Skor dalam olahraga panahan diperoleh dengan menembak pada bagian kuning. Target dibedakan menjadi lima lingkaran berwarna dan poin yang diperoleh bergantung pada lingkaran tempat mendaratnya anak panah. Anak panah yang digunakan memiliki panjang 60 – 71 cm dengan berat 20 – 28 gram. Busur yang digunakan beratnya berkisar 14 – 22 kg dan setiap atlet memanah sekitar 144 buah anak panah (tidak termasuk tembakan percobaan) yang berarti setiap atlet mengangkat setidaknya  $144 \times 20 = 2880$  kg. Setiap kali memanah dapat mengambil waktu sekitar 6 – 8 detik, menarik busur selama interval waktu ini, membidik target lalu menyelesaikan tembakan. Kegiatan memanah ini sangat memerlukan kontinuitas kekuatan dan daya tahan (Sezer, 2017).

Kekuatan otot menjadi salah satu faktor penting yang dapat menentukan perolehan poin dalam olahraga panahan (Sezer, 2017). Kekuatan otot memungkinkan pemanah memperoleh kekuatan tarikan dan saat busur ditarik hingga menyentuh hidung, bibir dan dagu pemanah, otot dapat mempertahankan kontraksi dalam periode yang lama (Suppiah dkk., 2017). Usia yang bertambah juga dapat menyebabkan pengurangan kekuatan otot sehingga memerlukan metode latihan yang rutin untuk mempertahankan kekuatannya (Nasrulloh dkk., 2022). Selain memerlukan kekuatan otot yang besar, seorang pemanah juga harus memiliki daya tahan otot yang baik, yaitu kemampuan otot untuk dapat mempertahankan gerakan repetisi dengan melawan resistansi selama periode waktu tertentu (Larasati

dkk., 2021). Latihan beban dapat diberikan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot lengan atlet panahan seperti latihan *elastic band* dan *dumbell row* (Lesmana dkk., 2018).

Akurasi panahan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti posisi badan, kekuatan lengan dan tangan, kecepatan reaksi, keahlian menembak, koordinasi tangan dan mata serta pernapasan (Sezer, 2017). Faktor fisik yang memiliki peranan dalam olahraga panahan namun tidak terlalu diperhatikan adalah kekuatan dan daya tahan otot, terutama otot lengan (Nasrulloh dkk., 2022). Lengan dikontrol oleh dua otot besar *biceps* dan *triceps* dan beberapa otot kecil. Otot *biceps* menarik lengan bawah mendekati lengan atas dan *triceps* mengekstensi dan meluruskan lengan bawah. Kekuatan otot lengan yang tinggi memungkinkan atlet menembak dalam zona nyaman sehingga mempengaruhi performanya (Saleh dkk., 2022). Selama memanah, otot lengan merupakan kelompok otot yang paling aktif dibandingkan kelompok otot lainnya (Lesmana dkk., 2018),

Berdasarkan penjelasan-penjelasan tersebut, disimpulkan bahwa aktifitas fisik seperti kekuatan otot dan daya tahan otot dalam olahraga panahan sangat dibutuhkan. Fisioterapis dalam hal ini memiliki peran penting dalam menjaga kondisi fisik atlet untuk meningkatkan prestasi. Fisioterapis bertugas memberikan program-program latihan yang pas sesuai dengan kondisi atlet. Dengan program latihan yang sesuai, kualitas seorang atlet dalam segi kondisi fisik maupun permainan akan meningkat, dan dapat menurunkan risiko cedera.

Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin menjadi salah satu organisasi olahraga yang berada di lingkup Universitas Hasanuddin yang mewadahi mahasiswa-mahasiswa yang memiliki ketertarikan dalam olahraga panahan. Hal tersebut dibuktikan dalam prestasi-prestasi yang ditorehkan oleh anggota-anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin. Prestasi terakhir yang diperoleh ialah medali emas *mix team standar bow* pada ajang Pekan Olahraga Provinsi XVII Sulawesi Selatan (PORPROV XVII) pada bulan Oktober tahun 2022. Medali tersebut merupakan medali yang didapatkan setelah hampir 4 tahun Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin tidak memperoleh juara. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melihat adanya penurunan performa dari anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas

Hasanuddin sehingga tidak mendapatkan juara di beberapa kejuaraan dalam 4 tahun terakhir.

Setelah melakukan observasi pada anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin, data awal yang diperoleh dari pengukuran akurasi tembakan 14 anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin menunjukkan skor rata-rata 71,5 yang jauh dari skor maksimal (skor terendah 0, skor tertinggi 180) dan latihan fisik yang jarang bahkan hampir tidak pernah dilakukan oleh para anggota sehingga mempengaruhi kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan. Berdasarkan pemaparan di atas, kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan mempengaruhi akurasi tembakan pada atlet namun faktor kekuatan otot ini belum menjadi fokus dalam olahraga panahan walaupun berperan penting. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian mengenai “Hubungan kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota unit kegiatan mahasiswa panahan Universitas Hasanuddin”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

- a. Apakah terdapat hubungan antara kekuatan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin?
- b. Apakah terdapat hubungan antara daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- a. Diketuainya distribusi kekuatan otot lengan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.
- b. Diketuainya distribusi daya tahan otot lengan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin
- c. Diketuainya distribusi akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.
- d. Diketuainya hubungan kekuatan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.
- e. Diketuainya hubungan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1. Manfaat Akademik**

- a. Menambah pengetahuan para pembaca mengenai hubungan kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan atlet panahan.
- b. Menjadi bahan informasi dalam rangka pengembangan penelitian berikutnya.

#### 1.4.2. Manfaat Aplikatif

- a. Bagi universitas, bahan kajian untuk memberikan perhatian akan pentingnya kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan untuk meningkatkan akurasi tembakan atlet panahan.
- b. Bagi mahasiswa, menjadi acuan dalam meningkatkan otot lengan dan daya tahan otot lengan untuk meningkatkan akurasi tembakan atlet panahan.
- c. Bagi peneliti, menambah wawasan peneliti mengenai pentingnya kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan atlet panahan.
- d. Bagi fisioterapi, menjalankan tugas seorang fisioterapi seperti promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif dalam menangani cedera.

## **BAB II**

### **PEMBAHASAN**

#### **2.1. Tinjauan Umum Kekuatan Otot Lengan**

##### 2.1.1. Definisi Kekuatan Otot Lengan

Secara fisiologis, kekuatan merupakan kemampuan otot untuk dapat saling tarik menarik untuk mengatasi beban/tekanan, baik beban dari dalam tubuh sendiri seperti gerakan melompat, bergayut, angkat badan maupun beban dari luar tubuh seperti mengangkat barbel, menolak peluru, dan sebagainya. Kekuatan merupakan kemampuan dasar kondisi fisik. Tanpa adanya kekuatan, orang tidak bisa melompat, mendorong, menarik, menahan, mengangkat dan sebagainya (Jusita, 20202). Kekuatan otot didefinisikan sebagai gaya maksimum yang dapat dihasilkan oleh otot atau kelompok otot dalam satu kontraksi (Lagare dkk., 2022).

Kekuatan otot berbanding lurus dengan volume/besarnya otot. Semakin besar volume otot, maka semakin kuat pula kontraksi yang dihasilkan untuk melakukan suatu gerakan (Teofa, 2021). Lengan merupakan anggota tubuh dari pergelangan tangan sampai bahu, sedangkan bahu berada diantara leher dan pangkal lengan. Struktur otot tersebut tergantung dari besar kecilnya serabut otot yang membentuk suatu kelompok otot. Kekuatan otot lengan adalah kemampuan yang dipengaruhi oleh kontraksi otot. Kekuatan otot lengan merupakan kekuatan maksimal yang dihasilkan oleh otot-otot lengan seseorang dalam waktu singkat (Teofa, 2021).

##### 2.1.2. Anatomi

Otot lengan merupakan otot yang bergerak pada persendian bahu. Bahu merupakan dua struktur anatomi yang berbeda karena terbagi atas dua bagian yaitu gelang bahu dan sendi bahu. Gelang bahu terdiri dari tulang *os. clavícula* dan *os. scapula*, sedangkan sendi bahu dibentuk oleh *os. scapula* dan *os. humerus*. *Shoulder girdle* memiliki fungsi utama untuk memposisikan dirinya untuk mengakomodasi pergerakan sendi bahu.

Berdasarkan buku anatomi fungsional (2019) terdapat beberapa komponen penggerak tubuh meliputi:

a. Struktur Otot pada Bahu

- 1) *Pectoralis minor*: Origo permukaan luar tepi atas iga III – V. Inserio *processus coracoideus scapulae*. Tulang rusuk merupakan perlekatan yang lebih stabil sehingga kontraksi *pectoralis minor* dapat menyebabkan *processus coracoideus scapulae* ditarik ke arah tulang rusuk (rotasi gelang bahu ke bawah dan adduksi).
- 2) *Serratus anterior*: Origo permukaan lateral 8 – 9 iga atas. Inserio permukaan *costalis* tepi *medial (margo vertebralis scapulae)*. Perlekatan *serratus anterior* pada tulang rusuk yang lebih stabil menyebabkan otot berkontraksi sehingga otot mengalami abduksi (rotasi ke atas dan kemiringan lateral) pada gelang bahu.
- 3) *Subscapularis*: Origo tepi atas iga pertama dan cartilago. Fungsi utamanya ialah untuk membantu ligamen sendi pada *sterno clavicularis* dalam memberikan stabilitas pada sendi.
- 4) *Levator scapulae*: Origo *tuberculum posterius processu transversu vertebrae* C1 – C4. Inserio tepi *medial (margo vertebralis) scapulae* dari *angulus superior* ke *spina scapulae*. Kontraksi otot *levator scapulae* menghasilkan gerakan rotasi ke bawah dan adduksi.
- 5) *Rhomboids major*: Origo *processus spinosus vertebrae* T2 – T5. Inserio *tepi medial (margo vertebralis) scapulae* di bawah basis *spina scapulae*. Kontraksi *rhomboideus* menghasilkan elevasi dan adduksi (rotasi ke bawah).
- 6) *Rhomboids minor*: Origo *ligamen nuchae, processus spinosus vertebrae* C7 dan T1. Inserio *tepi medial (margo vertebralis) scapulae* pada *spina scapulae*. Gerakan yang dihasilkan sama dengan *rhomboids major* yakni elevasi dan adduksi (rotasi ke bawah).
- 7) *Trapezius*: Origo *linea nuchae superior, protuberantia occipitalis externa, ligamentum nuchae, processus spinosus vertebrae* C7 – T12. Inserio sepertiga *lateral clavicula, acromion, dan spina scapulae*. *Trapezius* dibagi menjadi empat bagian terpisah (atas, tengah atas, tengah bawah, dan



bawah) dikarenakan ukuran otot, sudut berbagai seratnya, dan berbagai fungsinya. Serabut atas dari *trapezius* sejajar dengan otot *levator scapulae* dengan derajat yang sangat besar sehingga melakukan fungsi serupa yakni elevasi dan adduksi (rotasi ke bawah) pada gelang bahu. Serabut bagian tengah atas dari *trapezius* membantu dalam elevasi tetapi berfungsi untuk tingkat yang lebih besar dalam adduksi pada gelang bahu. Serabut tengah bawah *trapezius* berfungsi sebagai adduksi dari gelang bahu. Serabut bawah *trapezius* berfungsi sebagai abduksi (rotasi ke atas) dari gelang bahu.

- 8) *Pectoralis mayor*: Origo *linea nuchae superior, proyuberantia occipitalis externa, ligamentum nuchae, processus spinosus vertebrae C7 – T12*. Inersio sepertiga *lateral clavicula, acromion, dan spina scapulae*. Kontraksi *pectoralis mayor* menghasilkan fleksi, adduksi, dan rotasi internal pada sendi bahu.
- 9) *Coracobrachialis*: Origo ujung *processus coracoideus scapulae*. Inersio sepertiga tengah permukaan *medial humerus*. *Coracobrachialis* melenturkan sendi bahu dan membantu untuk melakukan gerakan adduksi sendi bahu.
- 10) *Biceps brachii*: Origo *caput longum (tuberculum supraglenoidale scapulae), caput breve (ujung processus coracoideus scapulae)*. Inersio *tuberositas radialis, fascia antebrachia* melalui *aponeurosis bicipitalis*. Kontraksi *biceps brachii* menghasilkan gerakan fleksi dan abduksi oleh tendon dan fleksi *caput longum*, adduksi, dan rotasi internal oleh tendon *caput breve*.
- 11) *Subscapularis*: Origo *fossa subscapularis*. Inersio *tuberculum minus humeri*. Kontraksi *subscapularis* menghasilkan rotasi dan fleksi internal pada sendi bahu.
- 12) *Deltoid*: Origo sepertiga *lateral anterior clavicula, acromion lateral, tepi inferior spina scapulae*. Inersio *tuberositas deltoidei humeri*. Kontraksi seluruh otot dari *deltoid* menghasilkan gerakan abduksi sendi bahu. Kontraksi dari bagian posterior saja menghasilkan adduksi, perluasan, dan

rotasi eksternal. Kontraksi dari bagian anterior saja menghasilkan adduksi, fleksi, dan rotasi internal.

- 13) *Supraspinatus*: Origo *fossa supraspinata scapulae* dan *fascia profunda*. Inserio permukaan *superior tuberculum majus humeri*. *Supraspinatus* juga merupakan salah satu otot yang melakukan abduksi pada sendi bahu.
- 14) *Infraspinatus*: Origo *fossa infraspinata scapulae* dan *fascia profunda*. Inserio *facies articularis media tubercoli majoris humeri*. Kontraksi *infraspinatus* menghasilkan rotasi eksternal dan ekstensi sendi bahu.
- 15) *Teres minor*: Origo dua pertiga atas permukaan posterior tepi lateral *scapulae*. Inserio permukaan *inferior tuberculum majus humeri*. Kontraksi *teres minor* juga menghasilkan rotasi eksternal dan perluasan sendi bahu.
- 16) *Latissimus dorsi*: Origo *processus spinosus vertebrae T7 – L5*, *fascia thoracolumbalis*, *crista iliaca*, tiga buah iga terakhir. Kontraksi *latissimus dorsi* menghasilkan rotasi internal, ekstensi, dan adduksi sendi bahu.
- 17) *Teres mayor*: Origo permukaan posterior sudut *inferior scapulae*. Inserio bibir *medial sulcus intertubercularis humeri*. Kontraksi *teres mayor* juga menghasilkan gerakan rotasi internal, ekstensi, dan adduksi sendi bahu.
- 18) *Triceps brachii*: Origo *caput longum (tuberculum infraglenoidea scapulae)*, *caput laterale* (setengah atas permukaan *posterior humerus*), *caput mediale* (dua pertiga distal permukaan medial dan *posterior humerus*). Inserio permukaan *posterior processus olecrani ulnae*. Kontraksi *triceps brachii* membantu gerakan ekstensi.

#### b. Ligamen pada Sendi Bahu

Sendi bahu merupakan artikulasi antara kepala *humerus* dan *fossa glenoidalis scapula*. Ligamen sendi bahu meliputi tiga kapsuler, *ligamentum glenohumerale* (superior, inferior, dan tengah), dan *ligamentum coracohumeralis*. Ligamentum kapsul menempel pada leher anatomis *humerus* dan sekeliling *glenoid scapula*. *Ligamen glenohumeral* terletak di bawah permukaan anterior kapsul sendi dan memperkuat kapsul. *Ligamentum glenohumeral* tengah berjalan antara permukaan *anterior tuberositas humerus* yang lebih rendah dan tepi *anterior glenoidalis scapula*. Tiga *glenohumerale*

*inferior* berjalan antara permukaan anterior bawah dari *tuberositas humerus* yang lebih rendah dan tepi anterior bawah *glenoid scapula*. *Ligamentum glenohumerale* terletak di bawah permukaan anterior kapsul sendi dan berfungsi memperkuat kapsul sendi. *Ligamentum glenohumerale* tengah berjalan antara permukaan anterior *tuberositas humerus* yang lebih rendah dan tepi anterior *glenoidalis scapula*. Tiga bagian dari *glenohumerale inferior* berjalan antara permukaan anterior bawah dari *tuberositas humerus* yang lebih rendah dan tepi anterior bawah *glenoid scapula*. *Ligamentum coracohumeralis* berjalan di antara kolum anatomikum, dekat dengan *tuberositas mayor*, dan aspek lateral dari *processus coracoideus scapula*.

### 2.1.3. Biomekanik

Gerakan fleksi yaitu pada bidang sagittal dengan *axis* pusat caput humeri. Otot penggerak utama adalah *m. deltoideus anterior* dan *m. supraspinatus* dengan rentang  $0^\circ - 90^\circ$ . Untuk rentang  $90^\circ - 180^\circ$  dibantu oleh *m. pectoralis major*, *m. coracobrachialis* dan *m. biceps brachii*. Gerakan ekstensi merupakan gerakan pada bidang sagittal menjauhi posisi anatomi dengan otot penggerak utama yakni *m. latissimus dorsi* dan *m. teres major*. Sedangkan pada gerakan hiper ekstensi, fungsi dari *m. teres major* digantikan oleh *m. deltoideus posterior* (Suharti dkk., 2018).

Gerakan abduksi merupakan gerakan menjauhi *midline* tubuh yang bergerak pada bidang frontal. Otot penggerak utama yakni *m. pectoralis major* dan *m. latissimus dorsi* (Suharti dkk., 2018). Gerakan adduksi merupakan gerakan lengan ke arah medial mendekati *midline* tubuh dengan otot penggerak utama *m. pectoralis major*, *m. teres major*, dan *m. latissimus dorsi*.

Gerakan rotasi internal dengan arah gerakan searah *axis* longitudinal yang mendekati *midline* tubuh. Otot penggerak utama *m. subscapularis*, *m. pectoralis major*, *m. teres major*, *m. latissimus dorsi*, dan *m. deltoideus anterior*. Gerakan rotasi eksternal merupakan gerakan rotasi lengan searah *axis* longitudinal yang menjauhi *midline* tubuh dengan otot penggerak utama *m. infraspinatus*, *m. teres minor*, dan *m. deltoideus posterior* (Suharti dkk., 2018).

#### 2.1.4. Mekanisme Kontraksi Otot

Kontraksi otot terbagi atas dua jenis, yaitu kontraksi isotonik dan kontraksi otot isometrik. Kontraksi isotonik atau yang disebut juga kontraksi dinamis. Dalam kontraksi ini terjadi perubahan panjang otot saat berkontraksi.. Kontraksi ini dapat berupa kontraksi konsentrik (otot memendek) di mana sudut sendi akan mengecil akibat tegangan yang terbentuk seperti pada saat mengangkat barbel, maupun eksentrik (otot memanjang) yang di mana sudut sendi akan membesar yang disertai dengan berkurangnya tegangan seperti menurunkan barbel. Kontraksi isometrik atau yang disebut juga kontraksi statis. Dalam kontraksi ini tidak terlihat adanya gerakan, seperti ketika mempertahankan sikap tubuh atau mendorong benda (Lubis, 2018).

Secara umum, timbul dan berakhirnya kontraksi otot terjadi melalui tahap-tahap (Lubis, 2018), seperti:

- a. Adanya rangsang yang menyebabkan terjadinya suatu potensial aksi di sepanjang sebuah saraf motorik dan berakhir pada 1 serabut otot.
- b. *Vesicle synaps* menyekresi *neurotransmitter*, yaitu asetilkolin ke *neuromuscular junction* dalam jumlah sedikit.
- c. Asetilkolin bekerja pada membran serat otot untuk membuka  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  *channel*.
- d. Terbukanya  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  *channel* memungkinkan sejumlah besar ion natrium mengalir ke bagian dalam membran serat otot. Peristiwa ini akan menimbulkan suatu potensial aksi dalam serabut otot.
- e. Potensial aksi berjalan sepanjang bagian dalam membran otot dengan cara yang sama seperti potensial aksi di sepanjang saraf motorik.
- f. Potensial aksi bagian dalam membran otot menimbulkan depolarisasi dalam membran otot. Pada proses ini terjadi pelepasan sejumlah besar ion kalsium dari retikulum sarkoplasma ke miofibril.
- g. Ion kalsium menyebabkan filamen aktin dan miosin tarik menarik sehingga terjadi gerakan yang sinergis antara keduanya. Keadaan inilah yang disebut dengan kontraksi.

- h. Pada waktu bersamaan terbukanya  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  *channel*, sarkolema menyekresi asetilkolin esterase yang akan menyebabkan menutupnya  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  *channel*.
- i. Kurang dari satu detik, ion kalsium dipompa kembali ke dalam retikulum sarkoplasma sehingga kontraksi otot terhenti.

#### 2.1.5. Kriteria Otot Kuat

Kekuatan otot dibutuhkan hampir dalam setiap cabang olahraga untuk memaksimalkan penampilannya. Untuk dapat mencapai penampilan prestasi yang optimal, maka kekuatan harus ditingkatkan sebagai landasan dalam pembentukan biomotor lainnya. Otot yang kuat dibentuk dari latihan-latihan. Contoh dari latihan tersebut ialah olahraga. Olahraga tidak hanya memengaruhi otot, tetapi juga dapat memengaruhi keseluruhan dari sistem pergerakan seperti tulang, sendi, otot, tendon, saraf dan pembuluh darah secara seimbang. Dengan latihan yang teratur, semua sistem akan menjadi semakin baik mutu kerja dan kekuatannya (Juntara, 2019).

Peningkatan ukuran sel-sel otot (hipertrofi otot) merupakan hasil dari perubahan-perubahan yang terjadi pada latihan yang berupa bertambahnya jumlah pembuluh darah, diameter serat otot, dan organel intrasel. Perubahan ini terjadi sebagai respon adaptif yang berfungsi meningkatkan kemampuan untuk membangkitkan tenaga atau menahan kelelahan sehingga otot akan dapat melindungi sendi terhadap cedera yang disebabkan oleh beban tambahan yang mendadak dari luar (Ilham dan Rifki, 2020).

Latihan otot akan menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan dalam otot (Ilham dkk., 2020), seperti:

- a. Peningkatan jumlah dan ukuran miofibril per-serat otot.
- b. Peningkatan jumlah protein kontraktile, partikel dalam filamen miosin.
- c. Peningkatan jumlah densitas kapiler per-*fiber*.
- d. Peningkatan jumlah dan kekuatan *connective*, tendon, dan ligamen.
- e. Peningkatan jumlah serat otot.

### 2.1.6. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot Lengan

#### a. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kekuatan otot antara perempuan dan laki-laki (Helmina dkk., 2019). Kekuatan otot antara laki-laki dan wanita sebelum memasuki masa puber adalah sama. Setelah memasuki masa puber, anak laki-laki mulai memiliki ukuran otot lebih besar dibandingkan wanita (Bafirman dan Wahyuri, 2018).

#### b. Usia

Unsur kekuatan laki-laki dan wanita diperoleh melalui proses kematangan atau kedewasaan. Apabila tidak berlatih beban, maka pada usia 25 tahun kekuatannya akan mengalami penurunan (Bafirman dan Wahyuri, 2018).

#### c. Ukuran Otot

Diameter otot merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan otot. Semakin besar diameter otot, maka semakin kuat pula otot tersebut (Bafirman dan Wahyuri, 2018).

## 2.2. Tinjauan Umum Daya Tahan Otot

### 2.2.1. Definisi Daya Tahan Otot

Daya tahan (*endurance*) merupakan kemampuan tubuh dalam melakukan aktivitas yang berat dan berulang dalam waktu yang relatif lama (Larasati dkk., 2021). Daya tahan otot merupakan kemampuan suatu otot atau grup otot untuk berkontraksi secara berulang kali atau terjadi ketegangan yang terus menerus dan tahan terhadap kelelahan dalam waktu yang lama. Otot sebagai salah satu komponen yang dapat menghasilkan gerakan melalui kontraksinya membutuhkan suatu kekuatan untuk menghasilkan performa yang tinggi. Untuk mendapatkan performa prima tersebut maka diperlukan kerja otot yang maksimal, yang membutuhkan kolaborasi antara daya tahan dengan kekuatan otot. Kekuatan dibutuhkan oleh tubuh agar otot mampu membangkitkan tenaga terhadap suatu tahanan. Sedangkan daya tahan diperlukan untuk bekerja dalam durasi yang panjang (Irmawati, 2020).

Daya tahan juga dapat dikatakan sebagai kemampuan untuk menahan kelelahan dan mempertahankan tingkat ketegangan otot tertentu, yaitu menahan kontraksi otot untuk waktu yang lama atau untuk kontraksi otot yang berulang-

ulang. Hal tersebut tergantung dari faktor-faktor seperti ukuran sel otot, kemampuan otot untuk menyimpan bahan bakar, dan suplai darah ke otot. Daya tahan otot penting untuk postur tubuh yang baik dan untuk pencegahan cedera. Daya tahan otot membantu orang mengatasi tuntutan fisik sehari-hari dan meningkatkan penampilan dalam olahraga dan bekerja (Lubis, 2018).

### 2.2.2. Klasifikasi Daya Tahan Otot

Konsep daya tahan dalam berbagai aktivitas olahraga berbeda-beda dan memiliki definisi yang berbeda juga. Latihan daya tahan dibedakan menjadi dua tipe utama, yaitu latihan daya tahan intensitas rendah/*low intensity exercise endurance (LIEE)* dan latihan daya tahan intensitas tinggi/*high intensity exercise endurance (HIEE)*. LIEE merupakan aktivitas-aktivitas yang didominasi oleh penggunaan energi aerobik dengan intensitas rendah. Aktivitas-aktivitas tersebut dilakukan terus-menerus pada intensitas yang rendah, untuk durasi yang substansial. LIEE digunakan untuk meningkatkan daya tahan pada atlet yang mengandalkan Sebagian besar pada sistem energi anaerobik, maka terjadi penurunan daya kapasitas kinerja atlet. Salah satu alasan gangguan kinerja anaerobik ini adalah bahwa pengembangan LIEE atlet dapat mengurangi kemampuan untuk menghasilkan daya ledak. Secara khusus juga timbul pergeseran jenis serat yang mengakibatkan penurunan jumlah serat otot tipe II dan kenaikan serat tipe I ketika LIEE diberikan dalam membangun daya tahan. Latihan LIEE dapat juga menghambat pertumbuhan otot, yang akan mengganggu kemampuan seorang atlet untuk menghasilkan pengembangan *force* yang tinggi (Lubis, 2018).

HIEE merupakan aktivitas-aktivitas yang bergantung pada metabolisme anaerobik yang memerlukan eksplosif power yang tinggi atau kinerja yang berulang-ulang dari gerakan yang kecepatan tinggi. Latihan HIEE cenderung untuk meningkatkan isi serat otot tipe II karena terkait dengan pengembangan kekuatan maksimal, kapasitas pembangkitan kekuatan maksimal, dan kemampuan untuk menghasilkan output puncak daya ledak/*power*. HIEE bermanfaat untuk olahraga dengan aktivitas berupa kecepatan/*velocity* tinggi atau gerakan daya ledak/*power* tinggi yang dilakukan secara berulang-ulang (Lubis, 2018).

### 2.2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Tahan Otot

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat daya tahan otot menurut Nawir (2011) antara lain:

- a. Aktivitas fisik,
- b. Kualitas otot,
- c. Kontraksi otot,
- d. Vascularisasi dan inervasi,
- e. Kekuatan otot,
- f. Cadangan glikogen,
- g. Berat badan,
- h. Usia,
- i. Jenis kelamin, dan
- j. Nutrisi.

Kemampuan daya tahan dipengaruhi oleh beberapa faktor (Irawadi dalam Nurman dan Rifki 2019), yaitu:

#### a. Sistem Saraf Pusat (SSP)

Sistem saraf pusat merupakan sumber pengendalian kegiatan melalui peran yang diberikan oleh saraf. Hasil gerakan yang baik dihasilkan apabila saraf-saraf pusat dapat menjalankan atau mengkoordinasikan perintah untuk suatu kegiatan dengan baik. Sebaliknya, jika fungsi sistem saraf pusat tidak maksimal, kemungkinan yang terjadi ialah perintahnya tidak sempurna, dan pada akhirnya gerakan yang dilakukan jadi tidak sempurna.

#### b. Daya Juang

Daya juang merupakan semangat dan kemauan yang tinggi dari seorang atlet untuk mengatasi rasa lelah, cuaca panas, guyuran hujan dan hambatan lainnya yang mungkin didapatkan dalam latihan ataupun bertanding. Tanpa semangat dan daya juang yang tinggi, tidak mungkin seorang atlet dapat mengatasi hambatan-hambatan tersebut. Hanya cara inilah yang mampu membuat seorang atlet dapat memiliki daya tahan yang kuat.



c. Kapasitas Aerobik

Kapasitas aerobik diartikan sebagai kemampuan sistem pernafasan. Energi yang dibutuhkan untuk melakukan suatu aktivitas pada satu sisi bersumber dari pemecahan *ATP-PC*, dan di sisi lain diperoleh dari hasil pembakaran melalui oksigen ( $O_2$ ). Oksigen hanya akan didapat jika ada kegiatan bernafas selama beraktivitas. Semakin baik sistem pernafasan maka akan semakin baik cara kerja alat-alat pernafasan seperti paru dan jantung dalam mensuplai energi untuk aktivitas, serta mempercepat dan memperlancar pemulihan. Berdasarkan uraian diatas, kegiatan fisik yang membutuhkan waktu lama seperti daya tahan akan sangat tergantung pada kapasitas aerobik.

d. Kapasitas Anaerobik

Kapasitas anaerobik diartikan sebagai kemampuan tubuh untuk menghasilkan energi melalui sistem anaerobik (pemecahan *ATP-PC*) tanpa  $O_2$ . Artinya setiap melakukan aktivitas, proses pembentukan energi tidak menggunakan  $O_2$  melainkan energi dikonstruksi melalui sistem anaerobik.

### 2.3. Tinjauan Umum Olahraga Panahan

#### 2.3.1. Definisi Olahraga Panahan

Panahan merupakan cabang olahraga statis yang membutuhkan kondisi fisik yang baik yaitu kekuatan dan daya tahan khususnya pada bagian otot tubuh ekstremitas atas. (Komaruddin, 2017). Olahraga panahan merupakan olahraga yang menggunakan alat yang disebut busur dan anak panah serta target sasaran yang menjadikan pusat utamanya, busur merupakan alat yang digunakan untuk menembak anak panah dengan bantuan kekuatan elastisitas dari busur itu sendiri. Dalam olahraga panahan ini busur dan anak panah merupakan alat utama dalam proses memanah (Suffa, 2018). Panahan merupakan salah satu cabang olahraga yang dipertandingkan baik pada *event* daerah, *event* nasional maupun pada *event* internasional (Irfandi dan Zikrur Rahmat, 2020).

### 2.3.2. Teknik Dasar Memanah

#### a. *Stance*



Gambar 2.1 Teknik *Stance*

Sumber: (Data Primer, 2021)

*Stance* adalah sikap atau posisi kaki saat berdiri di atas lantai atau tanah (Prasetyo, 2018). *Stance* memegang peranan penting dalam cabang olahraga panahan. Perubahan dalam sikap atau posisi kaki (*stance*) akan mengakibatkan perubahan dalam sikap tubuh dan kepala (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017). Adapun sikap atau posisi kaki dalam panahan ada 4 macam, yaitu:

- 1) *Square stance/parallel stance* merupakan sikap atau posisi kaki sejajar pada lantai dengan meluruskan kedua ujung kaki dengan sasaran target, dan posisi dada dengan sasaran membentuk sudut  $90^\circ$  (Prasetyo, 2018).
- 2) *Open stance* merupakan sikap berdiri atau posisi kaki terbuka bagi seorang pemanah. Terbuka dalam artian posisi kaki kanan pemanah sedikit maju ke depan dan kaki kiri sejajar dengan sasaran target yang sedikit menyerong ke kiri, serta badan membentuk sudut  $60^\circ$  (Prasetyo, 2018).
- 3) *Close stance* merupakan sikap berdiri atau posisi kaki tertutup. Artinya, bagian ibu jari kaki kanan menyentuh garis khayal dan tumit kaki kiri sejajar dengan kaki kanan menyentuh garis khayal, serta posisi dada dengan sasaran target membentuk sudut  $120^\circ$  (Prasetyo, 2018).
- 4) *Oblique stance* merupakan sikap berdiri atau posisi kaki serong. Kedua kaki sejajar dengan posisi menyerong mengarah ke tengah sasaran target, dan posisi dada membentuk sudut  $45^\circ$  (Prasetyo, 2018).

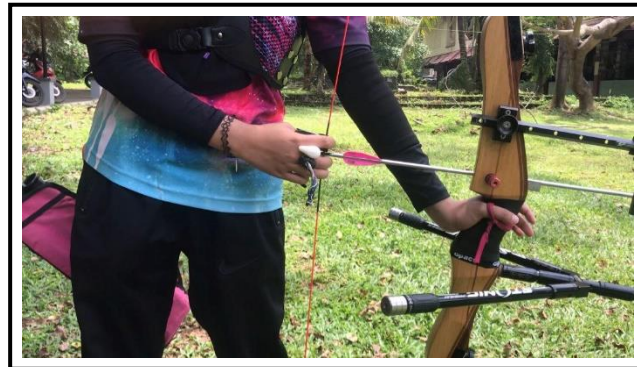
b. *Nocking*



Gambar 2.2 Teknik *Nocking*  
Sumber: (Data Primer, 2021)

*Nocking* merupakan gerakan dasar dalam memanah yaitu memasukkan ekor anak panah (*nock*) ke tempat anak panah yang berada pada tali busur (*nocking point*) dan kemudian menyandarkan badan anak panah (*shaft*) pada sandaran anak panah (*arrow rest*) yang melekat pada *riser/handle* (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017). Hal yang perlu diperhatikan oleh pemanah yaitu pemanah harus benar-benar memastikan *nock* pada anak panah dalam kondisi baik (tidak retak) serta peletakan *nock* sudah benar-benar masuk dengan posisi yang tepat dan benar, sehingga tidak terjadi *trouble* pada saat memanah.

c. *Hooking The String and Gripping The Bow*



Gambar 2.3 Teknik *Hooking The String and Gripping The Bow*  
Sumber: (Data Primer, 2021)

*Hooking the string and gripping the bow* merupakan gerakan menempatkan atau mengaitkan jari di tali setelah anak panah terpasang dengan benar. Peletakan jari harus dilakukan dengan benar. Jari harus ditempatkan pada tali dan tali harus diposisikan di sendi pertama, tepatnya di bagian atas jari telunjuk, di bawah jari tengah, dan belakang jari manis (Prasetyo, 2018).

d. *Mindset*

Gambar 2.4 Teknik *Mindset*  
Sumber: (Data Primer, 2021)

*Mindset* merupakan salah satu aspek mental terpenting yang harus dipenuhi oleh seorang pemanah. Dalam menembakkan anak panah, seorang pemanah harus benar-benar rileks dan fokus agar tidak terjadinya kesalahan-kesalahan yang dapat merugikan diri sendiri seperti banyak pikiran dan lupa menerapkan teknik-teknik yang telah dipelajari sehingga memungkinkan mendapatkan hasil yang buruk dalam latihan maupun pertandingan (Prasetyo, 2018). Agar seorang pemanah dapat lebih rileks dan fokus pada tugas-tugas yang harus dilakukan, pemanah harus melatihnya secara kontinu dalam proses latihan.

e. *Set Up*

Gambar 2.5 Teknik *Set Up*  
Sumber: (Data Primer, 2021)

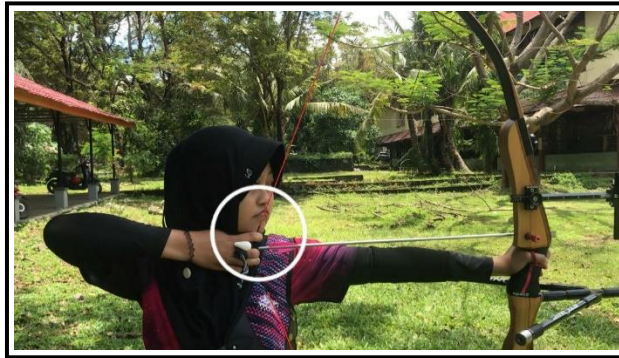
*Set up* merupakan suatu gerak tarikan awal (*Pre-draw*) yang dilakukan oleh seorang pemanah sebelum melakukan tarikan penuh (*Drawing*). Posisi *set up* dilakukan oleh pemanah pada saat akan melakukan penembakan, sikap tersebut harus dilakukan secara konsisten baik pada posisi kepala, tubuh, tangan, dan kaki selama penembakan berlangsung (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017).

f. *Drawing*Gambar 2.6 Teknik *Drawing*

Sumber: (Data Primer, 2021)

*Drawing* merupakan gerakan menarik tali busur atau *string* menggunakan otot *triceps* hingga mencapai tarikan penuh sampai tali busur menyentuh bagian dagu, bibir, dan hidung seorang pemanah (Prasetyo, 2018). Pemanah harus memperhatikan posisi tali yang berada pada dagu, bibir dan hidung. Posisi tersebut harus tepat dan selalu sama karena posisi tali yang berubah-ubah dapat mempengaruhi perkenaan anak panah pada target sasaran. Untuk mencapai posisi tersebut, bahu penahan busur harus tetap kuat dan pada bosisinya (*bow shoulder* tidak menonjol atau naik), dibantu oleh otot *triceps* pada lengan penahan busur (Suffa, 2018).



g. *Anchoring*Gambar 2.7 Teknik *Anchoring*

Sumber: (Data Primer, 2021)

*Anchoring* merupakan gerakan menjangkarkan tangan penarik tali busur pada bagian dagu atau rahang pemanah (Prasetyo, 2018). Pada tarikan penuh, jari-jari tangan dari lengan penarik tali busur harus menempel dibawah dagu (*anchoring*) dan lengan yang menahan busur harus benar-benar terkunci begitupun lengan penarik busur (Suffa, 2018).

h. *Aiming and Expansion*Gambar 2.8 Teknik *Aiming and Expansion*

Sumber: (Data Primer, 2022)

*Aiming and expansion* merupakan suatu gerakan seorang pemanah untuk membidik atau mengarahkan titik alat pembidik (*visir*) pada tengah sasaran atau titik sasaran target. Pada saat membidik, pemanah dapat menggunakan kedua mata atau menggunakan salah satu mata dominan saja (Charles, 2015). Pada saat *aiming*, sikap atau posisi tubuh, kepala, tangan pemegang busur dan penarik tali busur, *touching point* hingga fokus penglihatan harus tetap dipertahankan. Sedikit pergerakan menyimpang pada saat *aiming* dapat mempengaruhi fokus seorang pemanah (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017).

i. *Release*



Gambar 2.9 Teknik *Release*

Sumber: (Data Primer, 2021)

*Release* merupakan suatu gerakan melepaskan tali busur dengan merilekskan jari-jari penarik tali sehingga anak panah dapat terbang ke sasaran (Prasetyo, 2018). Gerakan *release* harus konsisten dalam setiap penembakan karena akan mempengaruhi terbang dari anak panah (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017).

j. *Follow Through*



Gambar 2.10 Teknik *Follow Through*

Sumber: (Data Primer, 2021)

*Follow through* merupakan bagian dari teknik *release*. *Follow through* merupakan suatu teknik menahan busur beberapa detik setelah anak panah meninggalkan busur yang bertujuan untuk memudahkan dalam pengontrolan gerakan memanah yang dilakukan (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017).

k. Relaksasi *dan Feedback*



Gambar 2.11 Teknik Relaksasi dan *Feedback*  
 Sumber: (Data Primer, 2021)

Setelah melakukan *release dan follow though*, pemanah harus rileks dan menyiapkan kembali fisik dan mentalnya untuk melakukan tembakan selanjutnya. Pemanah dapat melakukan *deep breathing* dan melepaskan ketegangan setelah melakukan tembakan. Pada saat merilekskan tubuh dan pikiran, pemanah dapat melakukan *feedback* yakni posisi dimana pemanah menganalisis suatu masalah yang muncul dalam tembakan sebelumnya dan tidak emosional. Seorang pemanah juga diharuskan dapat merasakan tembakan yang diarahkan ke target dan berpedoman dengan teknik-teknik yang telah dipelajari (Prasetyo, 2018).

### 2.3.3. Jenis-jenis Alat Panahan

Busur merupakan alat atau senjata yang digunakan untuk melontarkan / menembakkan anak panah yang dibantu oleh kekuatan elastisitas dari busur tersebut. Busur dan anak panah merupakan alat utama dalam proses memanah. Peralatan panahan seperti desain busur, material busur dan anak panah semakin berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Bahan membuat panah pada masa sekarang didominasi oleh plastik, karbon, metal, material sintetis atau bahan campuran. Jenis-jenis kelas atau jenis-jenis ronde yang dipertandingkan juga berbeda-beda, tergantung dari jenis busur yang digunakan. Tidak hanya itu, jenis busur yang dipertandingkan di setiap negara juga berbeda-beda, hal tersebut didasari oleh peraturan dari organisasi yang menaungi olahraga panahan di negara tersebut. Adapun jenis busur yang dipertandingkan di Indonesia sebagai berikut:



a. *Standard Bow*



Gambar 2.12 Busur *Standard Bow*  
Sumber: (Data Primer, 2023)

*Standard bow* merupakan pengembangan busur nasional yang awalnya busur dan anak panahnya terbuat dari kayu dan diproduksi di Indonesia. *Standard bow* merupakan busur yang terbuat dari unsur kayu dan *fiber*, serta anak panah yang digunakan sekarang terbuat dari bahan aluminium. Saat ini, *standard bow* hanya dipertandingkan di Indonesia baik tingkat nasional maupun daerah, seperti pada *event* Pekan Olahraga Nasional (PON), Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional (POMNAS), Pekan Olahraga Pelajar Nasional (POPNAS), Kejuaraan Nasional (Kejurnas), Kejuaraan Daerah (KEJURDA), Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA), Pekan Olahraga Provinsi (PORPROV), Pekan Olahraga Kota (PORKOT), dan *event* lainnya. Jarak yang dipertandingkan biasanya berjarak 50 meter, 40 meter, dan 30 meter menggunakan *face target* berdiameter 80 cm. jarak 40 meter digunakan sebagai jarak dalam babak aduan beregu dan perorangan. Pada kelas *indoor*, pemanah *standard bow* menembak pada jarak 18 meter dengan sasaran *triple face vertical diameter 40 cm* (Pelana dan Dwi Oktafiranda, 2017).

b. *Recurve Bow*



Gambar 2.13 Busur *Recurve*

Sumber: (Data Primer, 2023)

*Recurve bow* merupakan jenis busur adaptasi dari *standard bow* yang dibuat lebih modern. *Standard bow* adalah busur *recurve* yang memiliki riser berbahan kayu, sedangkan riser "*recurve bow*" berbahan metal atau karbon. Posisi *limbs* atas dan *limbs* bawah busur ini pada saat ditarik membentuk lengkungan sehingga busur ini dinamakan '*re-curve*'. *Recurve* dibuat menggunakan bahan-bahan yang lebih modern seperti serat karbon laminasi dan busa karbon pada *limbs*. *Recurve* telah digunakan di olimpiade sejak cabang olahraga panahan menjadi program atau cabang olahraga tetap yang dipertandingkan di olimpiade pada tahun 1972. Selain itu, jenis busur ini juga digunakan di *Paralympic Games* dan *World Games*, serta hampir semua *event* atau turnamen besar yang diselenggarakan oleh *World Archery*, termasuk *World Archery Championships* dan *Hyundai Archery World Cup*. Pemanah *recurve* pada *event* nasional maupun internasional menembak pada jarak 70 meter menggunakan *face target* berdiameter 122 cm, sedangkan pada *indoor* pemanah menembak pada jarak 18 meter dengan sasaran *triple face vertical diameter 40 cm* (World Archery, 2016).

c. *Compound Bow*



Gambar 2.14 Busur *Compound Bow*  
Sumber: (Data Primer, 2023)

*Compound bow* merupakan busur yang paling modern diantara semua jenis busur. Tidak hanya modern, *compound bow* juga merupakan busur yang memiliki sistem penembakan yang unik. Dibandingkan dengan *recurve bow* yang hanya mengandalkan *string* untuk melakukan penembakan, *compound bow* memiliki mekanisme katrol dalam melakukan penembakan. Mekanisme ini membuat *compound bow* memiliki karakteristik yang unik pada saat *drawing* yaitu “berat di awal, ringan di akhir”. Karakteristik tersebut disebut “*let off*”. *Compound bow* ditemukan sekitar tahun 1960 sebagai peralatan memanah yang lebih efisien dan mekanis. *Compound bow* dibuat menggunakan bahan yang berteknologi canggih, seperti serat karbon dan aluminium. Untuk menarik busur ini, dibutuhkan kekuatan hingga 28 kg (60 *pounds*) dan pada tarikan penuh berat tahanan bisa mencapai 6 kg (13 *pounds*), serta anak panah yang ditembakkan dapat bergerak dengan kecepatan lebih dari 350 kph. *Compound bow* pertama kali bergabung dan ditambahkan dalam *World Archery Championships* pada tahun 1995 dan di *Hyundai Archery World Cup* pada tahun 2006. Pemanah *compound* pada event nasional maupun internasional menembak pada jarak 50 meter menggunakan *face target* berdiameter 80 cm, sedangkan pada *indoor* pemanah menembak pada jarak 18 meter dengan sasaran *triple face vertical* diameter 40 cm (World Archery, 2017).

d. *Barebow*

Gambar 2.15 Busur *Barebow*  
Sumber: (Data Primer, 2023)

*Barebow* merupakan jenis busur sederhana dari *recurve bow* yang menggunakan bahan-bahan modern yang sama tetapi tidak dilengkapi dengan aksesoris seperti yang digunakan pada *recurve bow*. *Barebow* diperkenalkan pertama kali pada *World Archery Field Championships* tahun 1969 sebagai gaya memanah yang lebih naluriah. *Barebow* telah digunakan pada *World Games* sejak tahun 1985. Pada tahun 2020, *barebow* ditambahkan sebagai kategori resmi untuk *Indoor Archery World Series* dan juga diterapkan dan banyak dipertandingkan pada *event* nasional di Indonesia. Pemanah *barebow* pada *event* nasional maupun internasional menembak pada jarak 50 meter menggunakan *face target* berdiameter 122 cm, sedangkan pada *indoor* pemanah menembak dengan jarak 18 meter dengan *sasaran triple face vertical diameter* 40 cm. Dibutuhkan konsistensi dan kontrol yang luar biasa dalam menembak menggunakan busur *barebow* terutama pada saat pengulangan pemanah dalam menarik tali busur dan menentukan panjang tarikan. Selain itu, pemanah *barebow* juga harus konsisten dengan *string walking* atau penempatan jari pada *string* sebelum memulai memanah. *String walking* merupakan teknik membidik busur *barebow* dengan cara memindahkan posisi jari ke atas atau ke bawah pada *string* tergantung jarak target. Semakin dekat dengan target maka posisi jari semakin ke bawah (World Archery, 2020)

## e. Horsebow



Gambar 2.16 Busur *Horsebow*  
Sumber: (Data Primer, 2023)

Berdasarkan sejarah, *horsebow* biasanya digunakan untuk berburu dan berperang di atas punggung kuda. *Horsebow* ditandai dengan ukuran yang relatif pendek yang terdiri dari 3 bagian utama yaitu gagang, dustar (lengan yang dapat melengkung etika busur ditarik) dan siyah (segmen kaku di ujung-ujung busur tempat mengaitkan tali busur). *Horsebow* merupakan salah satu jenis olahraga panahan tradisional yang masih menggunakan busur dan anak panah dari kayu ataupun bambu yang proses pembuatannya masih manual sehingga setiap busur dan anak panah memiliki karakteristik sendiri atau tidak seragam. Adapun *face target* yang digunakan pada perlombaan yaitu berukuran 80 cm untuk jarak tembak 30 meter, 40 meter, dan 50 meter dengan skor poinnya 1 sampai 10, sedangkan pada pertandingan *indoor* untuk jarak 25 meter, maka menggunakan *face target* dengan diameter 60 cm dan untuk jarak 18 meter menggunakan *face target* dengan diameter 40 cm. (Prasetyo, 2018).

#### 2.3.4. Manfaat Olahraga Panahan

##### a. Melatih Kesabaran

Kegiatan melepaskan anak panah dapat meningkatkan kesabaran seorang pemanah. Pemanah dituntut untuk berani melepaskan sebuah anak panah dan yakin pada dirinya bahwa anak panah yang dilepaskan tidak meleset dan akan tepat sasaran (Badriyah dkk., 2019).

##### b. Melatih Kepercayaan Diri

Tingkat percaya diri pada seorang pemanah berpengaruh pada kegiatan sehari-hari. Selain kepercayaan diri, juga menambah keberanian dengan melakukan olahraga panahan. Mencoba untuk memanah sasaran dengan tepat untuk

sebagian orang bisa menjadi hal yang menegangkan. Rasa ragu yang muncul pada akhirnya bisa menggagalkan usaha dalam memanah yang tepat sasaran (Suffa, 2018).

c. Melatih Koordinasi dan Kecepatan

Memiliki koordinasi tangan dan mata adalah keterampilan penting untuk memanah. Dengan berbagai gerakan yang berbeda seperti membidik dan melepaskan anak panah sesuai dengan pengamatan mata, *cerebellum* yang berada di belakang otak akan mengirim sinyal pada otot untuk menjaga kondisi tubuh supaya seimbang (Suffa, 2018).

d. Melatih Konsentrasi

Kesuksesan seorang atlet dalam menampilkan performa terbaik tidak lepas dari aspek mental seperti konsentrasi. Salah satu cara untuk melatih konsentrasi dalam diri ialah dengan memanah. Tanpa konsentrasi yang baik, tidak menutup kemungkinan seorang atlet dapat melakukan berbagai kesalahan dalam performanya seperti gagal mengaplikasikan teknik-teknik yang telah dipelajari, kurang akuratnya gerakan-gerakan olahraga yang seharusnya dilakukan, atau bahkan pada panahan juga dapat berari gagalnya seorang atlet dalam memanah sasaran dan mendapatkan poin tinggi (Suffa, 2018).

e. Kekuatan Tubuh

Memanah dapat membentuk kekuatan tubuh seseorang untuk berolahraga, karena sebelum melakukan olahraga panahan dibutuhkan pemanasan yang cukup agar fisik kuat (Suryaputra, 2020). Walaupun dinilai statis dan tidak membutuhkan banyak gerak, pemanasan khusus juga perlu dilakukan agar tubuh bisa lebih lentur dan kuat saat memanah. Saat menarik busur otot yang bekerja yaitu kedua otot tangan, otot dada, bahu dan punggung (Suffa, 2018).

f. Menyeimbangkan Emosi dan Fisik

Keseimbangan antara tubuh dengan emosi pemanah sangat penting untuk keberhasilan dalam memanah. Contohnya seorang pemanah harus dapat menahan tubuh dan nafsu untuk membidik dan melepaskan busur. Berlatih memanah dapat membantu untuk mendapatkan kontrol atas keseimbangan jiwa dan raga (Badriyah dkk., 2019).

### 2.3.5. Biomekanik Olahraga Panahan

Teknik memanah yang tepat dan benar berkaitan erat dengan segi anatomi dan mekanika gerak. Mekanika gerak yang terkait dengan panahan ada dua poros / *axis* gerak. Poros I / *axis* I merupakan sikap dimana bahu dan sikap lengan penahan busur (*bow hand*) berada pada satu garis lurus. Poros II / *axis* II merupakan posisi bahu dan dan lengan penarik tali busur (*draw hand*) berada pada satu garis lurus (Wattimena, 2016).

Hukum Newton I sebagaimana yang dirumuskan oleh Sir Isaac adalah : “Sebuah benda terus dalam keadaan diam atau terus bergerak dengan kelajuan tetap, kecuali jika ada gaya luar yang memaksa benda tersebut mengubah keadaan”. Hukum I Newton juga dikenal sebagai Hukum inersia dan kelembaman. Hukum ini mulai diterapkan dari teknik tarikan awal atau *set up*. Menarik busur tidak bisa dilakukan menggunakan otot bagian belakang saja, tetapi harus menggunakan lengan atas dan tangan penarik. Bagaimanapun juga, jika pemanah menarik secara kontinu, berarti pemanah melepas posisi *holding*, dimana kita membutuhkan transfer ketegangan yang memungkinkan dari lengan atas dan tangan penarik otot ke bagian belakang. Oleh karena itu, apabila *holding* tidak tercapai, maka tidak ada transfer ketegangan yang bisa terjadi. Ketika ketegangan dari lengan atas dan tangan penarik telah ditransfer, otot punggung secara kontinyu menggerakkan *scapula* ke arah tulang belakang. Hukum inersia hanya diterapkan dari posisi *holding*. *Scapulae* bergerak mendekat ke tulang belakang yang menyebabkan dada membuka dan tidak berlebihan supaya anak panah terjadi klik (Nawir, 2011).

Hukum Newton II berbunyi : “Benda akan mengalami percepatan jika ada gaya yang bekerja pada benda tersebut dimana gaya ini sebanding dengan suatu konstanta (massa) dan percepatan benda”. Semakin besar percepatan maka semakin besar pula kekuatannya, semakin kecil percepatan maka semakin kecil pula kekuatannya. Hukum ini akan menerapkan momentum yang dimulai dari gerakan menarik. Dengan demikian lebih baik menarik yang cepat dan dalam garis lurus sekitar 2 – 3 inchi di bawah dagu (Nawir, 2011).

Hukum Newton III berbunyi : “Dua benda yang berinteraksi akan timbul gaya pada masing-masing benda yang arahnya berlawanan arah dan besarnya sama.” (Nawir, 2011) Dalam hukum ini dijelaskan mengenai aksi dan reaksi. Pada

saat melakukan teknik *release*, aksi yang diberikan ialah pada saat otot-otot *scapula* bekerja menarik tali kebelakang yang akan menghasilkan suatu reaksi yang disebut *klicking*, sehingga membuat anak panah terlepas dari busur. *Force* / gaya yang digunakan dalam proses *release* merupakan gaya internal (tekan) / *internal forces* terutama pada saat *scapulae* dan sikut pada lengan kanan menarik ke belakang. *Vector* / arah gaya terjadi pada saat gerakan sikut lengan kanan melakukan gerakan ke belakang baik pada saat menarik tali busur hingga melepaskan anak panah.

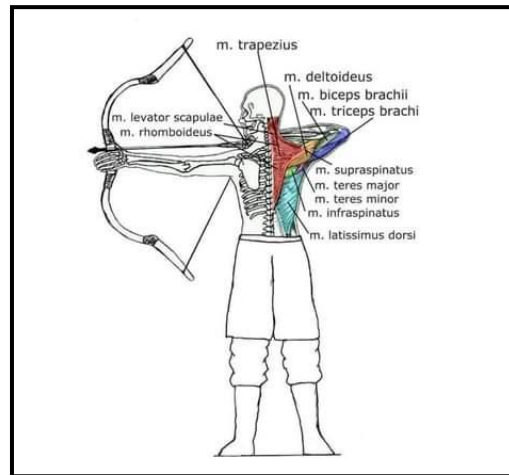
## **2.4. Tinjauan Umum Kekuatan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan**

### **2.4.1. Kekuatan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan**

Kekuatan adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Kekuatan otot lengan merupakan kemampuan otot untuk saling tarik menarik mengatasi beban / tahanan. Olahraga panahan merupakan salah satu cabang olahraga statis yang membutuhkan kondisi fisik yang baik. Kekuatan yang lebih banyak digunakan atau lebih banyak bekerja dalam olahraga panahan ialah kekuatan otot diantaranya ialah kekuatan khususnya pada otot tubuh bagian atas. Dalam olahraga panahan, kekuatan otot lengan sangat dibutuhkan (Windasari, 2021).

Kekuatan yang lebih banyak digunakan atau lebih banyak bekerja dalam olahraga panahan ialah kekuatan otot. Kekuatan otot mengarah kepada suatu kelompok otot yang mampu untuk melakukan kontraksi yang lama. Kekuatan otot lengan merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot untuk dapat berkontraksi secara dinamis ataupun statis dengan menarik beban / tahanan dalam waktu yang relatif lama, untuk menjaga kestabilan antara daya tarik dan daya dorong yang dilakukan oleh otot-otot lengan agar terciptanya konsistensi gerakan atau teknik dari awal hingga akhir memanah. Kekuatan otot lengan pada seorang pemanah berkontribusi pada saat melakukan teknik memanah seperti menarik busur, membidik, dan pada saat melepaskan anak panah (Windasari, 2021).





Gambar 2.17 Otot Lengan yang Berperan dalam Olahraga Panahan  
Sumber: (Juwita, 2020)

Otot-otot lengan yang berperan dalam olahraga panahan terdiri dari tiga bagian yakni otot lengan bagian atas, otot lengan bagian bawah, dan otot-otot tangan. Otot bagian atas meliputi otot punggung (*Trapezius*) dan bahu. Sedangkan otot-otot lengan yang dominan yakni otot lengan seperti *triceps brachii*, *deltoids*, dan *otot bisep brachii* (Juwita, 2020).

Kekuatan otot lengan digunakan untuk menarik busur sehingga busur menjadi lentuk. Kekuatan otot lengan dan tarikan tangan seorang pemanah menyebabkan tertekuknya busur (Wicaksono, 2014). Pada saat pemanah melakukan teknik tarikan awal (*set up*), otot akan mengalami kontraksi isotonis. Pada saat melakukan tarikan penuh, jari-jari tangan lengan yang menarik busur harus sampai menyentuh dagu dan jari tangan tersebut harus menempel di bawah dagu (*anchoring*) dan lengan yang digunakan untuk menarik busur dipastikan harus terkunci begitu juga dengan lengan penarik sehingga terjadi kontraksi isometrik (Dahrial, 2019).

#### 2.4.2. Pengukuran Kekuatan Otot Lengan



Gambar 2.18 Alat Ukur *Push and Pull Dynamometer*

Sumber: (Ranggani, 2013)

Alat pengukuran yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Push and Pull Dynamometer*. *Push and pull dynamometer* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengetahui kekuatan seseorang dengan melakukan tes kekuatan mendorong dan menarik. Alat-alat yang dibutuhkan untuk melakukan tes ini yaitu ruangan yang rata, *Push and Pull Dynamometer*, kertas, dan pulpen (Widiastuti, 2022).

Peserta tes berdiri tegak dengan kaki terbuka selebar bahu dengan pandangan lurus ke depan. Tangan peserta tes memegang *push and pull dynamometer* dengan kedua tangan di depan dada. Posisi lengan dan tangan selurus dengan bahu. Setelah memastikan posisi peserta tes sudah benar, tarik atau dorong alat tersebut sekuat tenaga. Pada saat menarik atau mendorong alat, alat tersebut tidak boleh menempel pada dada, tangan dan siku tetap sejajar dengan bahu. Catat penunjukan jarum pada skala saat nilai maksimum tercapai. Tes ini dilakukan dengan tiga kali dengan selang waktu istirahat satu menit. Skor tidak dicatat apabila pada waktu menarik atau mendorong alat, alat menempel pada dada, serta tangan dan siku tidak sejajar dengan bahu. Penilaian dilakukan dengan mencatat skor terbaik dari tiga kali percobaan. Skor dicatat dalam satuan kg dengan tingkat ketelitian 0,5 kg (Widiastuti, 2022).

Tabel 2.1 Norma Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Mendorong

Jenis Kelamin	Klasifikasi	Nilai
Putra	Baik sekali	>49.00
	Baik	38.00 – 48.50
	Sedang	21.00 – 37.50
	Kurang	10.00 – 20.50
	Kurang sekali	<9.50
Putri	Baik sekali	>28.00
	Baik	23.00 – 27.50
	Sedang	15.00 – 22.50
	Kurang	10.00 – 14.50
	Kurang sekali	<9.50

Sumber: (Widiastuti, 2022)

Tabel 2.2 Norma Penilaian dan Klasifikasi Kekuatan Menarik

Jenis Kelamin	Klasifikasi	Nilai
Putra	Baik sekali	>60.00
	Baik	44.00 – 59.50
	Sedang	21.00 – 43.50
	Kurang	15.00 – 20.50
	Kurang sekali	<14.50
Putri	Baik sekali	>24.00
	Baik	20.00 – 23.50
	Sedang	14.00 – 19.50
	Kurang	11.00 – 13.50
	Kurang sekali	<10.50

Sumber: (Widiastuti, 2022)

## 2.5. Tinjauan Umum Daya Tahan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan

### 2.5.1. Daya Tahan Otot Lengan dalam Olahraga Panahan

Daya tahan merupakan salah satu unsur kebugaran jasmani yang sangat penting. Dengan daya tahan yang baik, performa atlet akan tetap optimal dari waktu ke waktu karena memiliki waktu menuju kelelahan yang cukup panjang. Hal ini menunjukkan bahwa atlet mampu melakukan gerakan yang berkualitas sejak awal hingga akhir pertandingan. Daya tahan otot merupakan kemampuan otot rangka atau sekelompok otot untuk meneruskan kontraksi pada periode atau jangka waktu yang cukup lama dan mampu pulih dengan cepat setelah lelah. Kemampuan tersebut diperoleh melalui metabolisme aerob maupun anaerob (Nawir, 2011).

Selain kekuatan, daya tahan otot lengan juga sangat dibutuhkan dalam olahraga panahan. Seorang atlet harus menarik busur secara berulang-ulang dan dituntut untuk melakukan teknik memanah dengan konsisten secara terus menerus. Pada umumnya perlombaan panahan ronde nasional pada babak kualifikasi berlangsung antara 3 – 5 jam, belum lagi ditambah berat beban dari busur yang ditarik. Dalam ronde nasional, berat tarikan busur pemanah pria sekitar 18 kg dan pemanah putri sekitar 16 kg. Kerja fisik yang dilakukan oleh pemanah putra dan putri berjalan minimal 3.800 meter. Untuk menarik busur dan mempertahankan tarikan pada pemanah pria seberat 3.510 kg dan pemanah putri seberat 3.120 kg. Aktivitas tersebut dilakukan secara bertahap dan berselang. Oleh karena itu, kondisi fisik dan daya tahan otot sangat dibutuhkan dalam olahraga ini untuk menjaga konsistensi dari gerakan-gerakan yang dilakukan agar mendapatkan hasil yang maksimal (Irmawati, 2020).

### 2.5.2. Pengukuran Daya Tahan Otot Lengan

Pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes *push-up*. *Push up* merupakan salah satu tes kebugaran jasmani untuk mengukur kekuatan dan daya tahan tubuh bagian atas. Adapun alat-alat yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran ini yaitu media lantai atau tanah dengan permukaan yang datar, matras, kertas dan pulpen (Widiastuti, 2022). Pada saat ingin melakukan pengukuran, posisi awal dari responden atau peserta tes menelungkup. Telapak tangan ditempatkan di lantai tepat di bawah dada responden atau peserta tes. Kedua tangan peserta tes terletak di lantai di bawah kedua bahunya, posisi siku responden kemudian

dipertahankan atau dikunci dalam keadaan lengan diluruskan. Seluruh tubuh lurus, tidak ada bagian tubuh yang menyentuh lantai kecuali kedua tangan dan tumit, dan kemudian kedua kaki diregangkan selebar bahu (Widiastuti, 2022).

Adapun pelaksanaan tesnya yaitu peserta tes membengkokkan lengannya, badan diturunkan sampai dadanya dapat menyentuh tangan penghitung dan dorong kembali ke posisi awal. Tubuh harus tetap dipertahankan dengan lurus sepanjang melakukan gerakan. Peserta tes melakukan gerakan *push up* berulang kali tanpa istirahat. Tes dilakukan sebanyak mungkin sesuai kemampuan peserta tes. Penilaian dilakukan berdasarkan jumlah pengulangan dilakukan dengan benar (Widiastuti, 2022).

Tabel 2.3 Norma Penilaian Tes *Push-Up* Laki-laki

<b>Umur</b>	<b>17 – 19</b>	<b>20 – 29</b>	<b>30 – 39</b>	<b>40 – 49</b>	<b>50 – 59</b>	<b>60 – 69</b>
<i>Excellent</i>	> 56	> 47	> 41	> 34	> 31	> 30
Baik	47 – 56	39 – 47	34 – 41	28 – 34	25 – 31	24 – 30
Cukup	35 – 46	30 – 38	25 – 33	21 – 27	18 – 24	17 – 23
Sedang	19 – 34	17 – 29	13 – 24	11 – 20	9 – 17	6 – 16
Kurang	11 – 18	10 – 16	8 – 12	6 – 10	5 – 8	3 – 5
Kurang Sekali	4 – 10	4 – 9	2 – 7	1 – 5	1 – 4	1 – 2
Buruk	< 4	< 4	< 2	0	0	0

Sumber: (Widiastuti, 2022)

Tabel 2.4 Norma Penilaian Tes *Push-Up* Perempuan

<b>Umur</b>	<b>17 – 19</b>	<b>20 – 29</b>	<b>30 – 39</b>	<b>40 – 49</b>	<b>50 – 59</b>	<b>60 – 69</b>
<i>Excellent</i>	> 35	> 36	> 37	> 31	> 25	> 23
Baik	27 – 35	30 – 36	30 – 37	25 – 31	21 – 25	19 – 23
Cukup	21 – 26	23 – 29	22 – 29	18 – 24	15 – 20	13 – 18
Sedang	11 – 20	12 – 22	10 – 21	8 – 19	7 – 14	5 – 12
Kurang	6 – 10	7 – 11	5 – 9	4 – 7	3 – 6	2 – 4
Kurang Sekali	2 – 5	2 – 6	1 – 4	1 – 3	1 – 2	1
Buruk	0 – 1	0 – 1	0	0	0	0

Sumber: (Widiastuti, 2022)

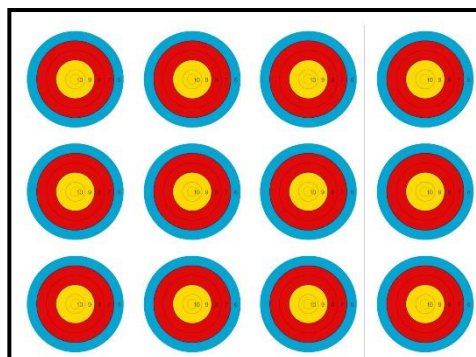
## 2.6. Tinjauan Umum Akurasi Tembakan dalam Olahraga Panahan

### 2.6.1. Definisi Akurasi Tembakan

Akurasi merupakan unsur utama bahan penilaian dalam cabang olahraga panahan (Gunawan, 2020). Akurasi merupakan ketepatan atau kemampuan seorang pemanah melepaskan anak panah tepat pada sasaran. Akurasi menggambarkan antara anak panah dengan pusat sasaran memanah, sehingga anak panah yang menancap lebih dekat dengan pusat sasaran dianggap yang paling akurat. Artinya, semakin jauh perkenaan anak panah dari sasaran, maka semakin tidak akurat. Sebaliknya semakin dekat atau tepat perkenaan anak panah dari sasaran, maka tembakan tersebut akurat. Dalam olahraga panahan, akurasi merupakan tujuan utama yang harus dicapai seorang pemanah. Akurasi tembakan merupakan salah satu faktor penting untuk meningkatkan poin dan prestasi dari pemanah tersebut. Tanpa akurasi yang baik, seorang atlet panahan tidak akan bisa meraih juara, dan selisih satu poin dalam olahraga panahan akan menentukan kemenangan (Deviyanti dkk., 2022).

Akurasi tembakan dalam memanah ditandai dengan poin 10, 9, 8, 7, 6, atau 0 yang tertera di *face target*. Hal tersebut dinilai dari sasaran tengah berwarna kuning yang bernilai 10 poin hingga ke luar sasaran berwarna biru yang bernilai 6 poin. Poin 0 didapatkan apabila anak panah tidak mengenai sasaran yang bernilai 6-10 poin. (Serrien dkk., 2018).

### 2.6.2. Pengukuran Akurasi Tembakan



Gambar 2.19 Target *Triple Face Vertical* Diameter 40 cm  
Sumber: (Data Primer, 2020)

Alat pengukuran yang digunakan pada penelitian ini yaitu *scoring* memanah pada kelas *indoor* 18 meter. *Scoring* merupakan penilaian setiap cincin yang ditembakkan peserta untuk mencetak poin. *Scoring* dilakukan dengan setiap peserta melakukan tembakan ke sasaran untuk mendapatkan nilai tertinggi dalam enam seri. Pada setiap seri, peserta dapat menembakkan tiga anak panah dalam waktu dua menit sehingga skor tertinggi atau skor sempurna adalah 180. Target yang digunakan pada kelas *indoor* identik dengan yang digunakan dalam kompetisi memanah *outdoor* FITA tetapi ukurannya lebih kecil. Peserta menembak pada jarak 18 meter dengan sasaran *triple face vertical* diameter 40 cm. Jika anak panah mencapai luar *ring* 6, maka anak panah tersebut dianggap meleset (*missing*) dan peserta akan mendapat skor 0 poin untuk anak panah tersebut. Pengukuran akurasi tembakan dalam hal ini *scoring* memanah dilakukan dua hari setelah melakukan pengukuran kekuatan otot lengan (Prasetyo, 2018).

## **2.7. Tinjauan Umum Peran Fisioterapi dalam Olahraga Panahan**

Berdasarkan PERMENKES RI NO. 80 tahun 2013 BAB I, pasal 1 ayat 2 dicantumkan bahwa: “Fisioterapi adalah bentuk pelayanan Kesehatan yang ditujukan kepada individu dan atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan, dengan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik dan mekanis) pelatihan fungsi, dan komunikasi. Keberhasilan dari program pelayanan Kesehatan tergantung dari berbagai faktor baik sosial, lingkungan, maupun penyediaan kelengkapan pelayanan/perawatan dimana fisioterapi memiliki peran yang penting dalam suatu program pelayanan Kesehatan baik di tingkat dasar maupun rujukan. Dalam pelayanan Kesehatan tingkat pertama (primer), fisioterapis dapat terlibat sebagai anggota utama dalam tim, berperan dalam pelayanan kesehatan dengan pengutamaan pelayanan pengembangan dan pemeliharaan melalui pendekatan promotif dan preventif tanpa mengesampingkan pemulihan dengan pendekatan kuratif dan rehabilitatif (Khadijah, 2020).

Dapat kita ketahui bahwa olahraga merupakan salah satu aspek kehidupan yang sangat erat hubungannya dengan kesehatan dan sangat bermanfaat bagi kesehatan individu / masyarakat baik dalam kelompok prestasi, hobi dan rekreasi. Walaupun begitu, banyak masyarakat yang kurang paham akan prosedur, teknologi,

dan kebutuhan olahraga sehingga dapat menyebabkan problematik dalam olahraga. Oleh karena itu, fisioterapi dapat pula beradaptasi dan memberikan kontribusi terhadap perkembangan iptek olahraga, berdasarkan kompetensi dan kewenangannya dalam melakukan upaya-upaya promotif, preventif, tindakan terapeutik dan upaya-upaya pemulihan akibat cedera olahraga.

a. Penyembuhan (Kuratif)

Fisioterapi yang didasari pada teori ilmiah dan dinamis yang kemudian diaplikasikan secara luas dalam hal penyembuhan, pemulihan, pemeliharaan, dan promosi fungsi gerak tubuh yang optimal, meliputi; mengelola gangguan gerak dan fungsi, meningkatkan kemampuan fisik dan fungsional tubuh, mengembalikan, memelihara, dan mempromosikan fungsi fisik yang optimal, kebugaran dan kesehatan jasmani, kualitas hidup yang berhubungan dengan gerakan dan kesehatan, mencegah terjadinya gangguan, gejala, dan perkembangan, keterbatasan kemampuan fungsi, serta kecacatan yang mungkin dihasilkan oleh penyakit, gangguan, kondisi, ataupun cedera. Dalam olahraga panahan, bagian tubuh yang cenderung banyak mengalami cedera adalah daerah bahu pada saat lengan melakukan tarikan (*drawing*). *Bursitis* merupakan kondisi peradangan pada bursa, yang merupakan kantong yang diselaputi oleh jaringan ikat yang dekat dengan *synovial*, dan dilumasi oleh sejumlah kecil cairan *synovial*. *Bursitis* disebabkan karena adanya gerakan berulang dan penggunaan yang berlebih pada bahu. Faktor yang berkontribusi pada terjadinya cedera ini adalah pengulangan gerak menarik busur. Dalam pengulangan gerak secara berlebihan, otot akan terkena cedera. Cedera tersebut akan dirasakan di bagian bahu yang awalnya terasa sedikit demi sedikit tetapi jika otot digunakan terus menerus akan mengakibatkan suatu kondisi yang lebih buruk (Komaruddin, 2017). *Bursitis* ditandai dengan gejala-gejala seperti panas, merah, nyeri, penebalan dan pembengkakan. Peradangan *bursitis* pada bahu akan menyebabkan gangguan pada sendi berupa nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi, spasme otot, gangguan aktifitas fungsional, kelemahan otot, dan kontraktur (Imtikhani dkk., 2022). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* merupakan salah satu modalitas fisioterapi dengan metode stimulasi listrik dengan arus listrik frekuensi rendah untuk merangsang sistem



saraf melalui permukaan kulit yang bertujuan untuk mengurangi nyeri (Purwasih dkk., 2020). Selain penggunaan modalitas, pemberian *stretching exercise* juga dapat dilakukan dalam kasus *bursitis*. *Stretching* merupakan aktivitas gerakan peregangan otot, sendi, serta tendon yang dilakukan secara berulang dan bertujuan untuk memanjangkan struktur jaringan lunak yang memendek secara patologis maupun non patologis sehingga dapat meningkatkan *Range of Motion (ROM)*. Selain itu, fungsi *stretching* adalah untuk memberikan kemudahan otot saat berkontraksi maupun relaksasi secara cepat dan efisien (Widya, 2019).

b. Peningkatan (Promotif)

Upaya promotif yang dilakukan fisioterapi adalah untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat berupa memelihara dan meningkatkan gerak dan fungsi tubuh dengan sasaran layanan adalah orang yang sehat agar tidak terkena penyakit. Tidak hanya pemberian informasi kepada masyarakat umum, fisioterapi juga dapat melakukan pemberian informasi kepada atlet melalui penyuluhan kesehatan baik di organisasi-organisasi masyarakat, sekolah, universitas, ataupun Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) yang ada di setiap daerah (Syafitri dan Permanasari, 2020).

c. Pencegahan (Preventif)

Upaya preventif fisioterapi dalam olahraga ialah untuk memberikan pengetahuan mengenai cedera olahraga sehingga dapat mengantisipasi dan memberikan pertolongan cepat dan tepat ketika terjadi cedera. Upaya untuk mencegah terjadinya cedera olahraga dapat dilakukan pada saat sebelum latihan, saat latihan, dan sesudah latihan. Pencegahan cedera dapat dilakukan melalui keterampilan, pemanasan, pendinginan, memperhatikan makanan atau nutrisi yang dikonsumsi, melakukan latihan yang benar, dan sarana prasarana yang dapat menunjang latihan. Dalam segi keterampilan, seorang atlet harus memperhatikan jenis latihan dan dosis latihan yang akan dilakukan. Hal tersebut akan membantu dalam mencegah terjadinya cedera. Peregangan seluruh otot yang terlibat dalam latihan, pemanasan dan pendinginan yang baik dengan gerakan-gerakan yang sama atau sesuai dengan gerakan olahraga yang dikerjakan juga merupakan upaya untuk menghindari terjadinya cedera

olahraga. Cedera olahraga apabila tidak ditangani dengan cepat dan tepat akan mengakibatkan gangguan atau keterbatasan fisik, baik dalam melakukan aktivitas sehari-hari maupun melakukan aktivitas olahraga yang ditekuni (Manik dkk., 2021).

d. Pemeliharaan (Rehabilitatif)

Upaya rehabilitatif fisioterapi dalam olahraga ialah memberikan terapi (manual atau modalitas) dan latihan fisik untuk menghasilkan suatu respon penyembuhan dan rehabilitasi pada cedera dan masalah-masalah medis lain yang berkaitan dengan olahraga. Terapi latihan merupakan suatu bentuk pemeliharaan fisioterapi untuk mengatasi dan mempercepat penyembuhan dari suatu cedera tertentu yang pernah mengubah cara hidup seseorang yang normal, baik dalam melakukan aktivitas sehari-hari maupun dalam berolahraga. Terapi latihan merupakan latihan fleksibilitas, kekuatan, dan daya tahan otot yang ditujukan untuk meningkatkan *ROM*, kekuatan dan daya tahan pada daerah kaki dan tungkai bawah, lutut dan tungkai atas, serta bahu dan lengan. Terapi latihan dalam pelaksanaannya menggunakan latihan-latihan gerakan tubuh baik secara aktif maupun pasif untuk meningkatkan kemampuan penderita dalam melakukan aktivitas seperti pemeliharaan dan perbaikan kekuatan, ketahanan dan kemampuan kardiovaskuler, mobilitas dan fleksibilitas, stabilitas, rileksasi, koordinasi, keseimbangan dan kemampuan fungsional. Terapi latihan kelenturan (*flexibility*) berguna untuk meningkatkan *ROM*, latihan peregangan (*stretching*) berguna untuk meningkatkan mobilitas, dan latihan penguatan atau pembebanan (*strengthening*) berguna untuk peningkatan fungsi dan latihan aerobik untuk meningkatkan kardiovaskuler (Widhiyanti, 2018).

## 2.8. Tinjauan Hubungan Kekuatan dan Daya Tahan Otot Lengan Terhadap Akurasi Tembakan Atlet Panahan

Kekuatan merupakan salah satu unsur kondisi fisik yang sangat penting dalam berolahraga. Kekuatan dapat membantu meningkatkan beberapa komponen seperti kecepatan, kelincahan dan ketepatan (Juwita, 2020). Kekuatan otot lengan merupakan salah satu faktor yang sangat dibutuhkan dalam olahraga panahan. Dengan adanya faktor tersebut, pemanah akan lebih mampu untuk menguasai dan melakukan teknik-teknik dasar memanah dengan baik dan benar sehingga menghasilkan ketepatan memanah yang baik (Irfandi dan Zikrur Rahmat, 2020). Kekuatan otot lengan panahan busur dibutuhkan agar tetap pada posisinya dan kekuatan otot lengan penarik busur dibutuhkan untuk menarik tali busur dengan kuat sehingga saat *release*, anak panah bisa tepat pada *target face* dan mendapat poin tinggi (Rizal dan Jatmiko, 2018).

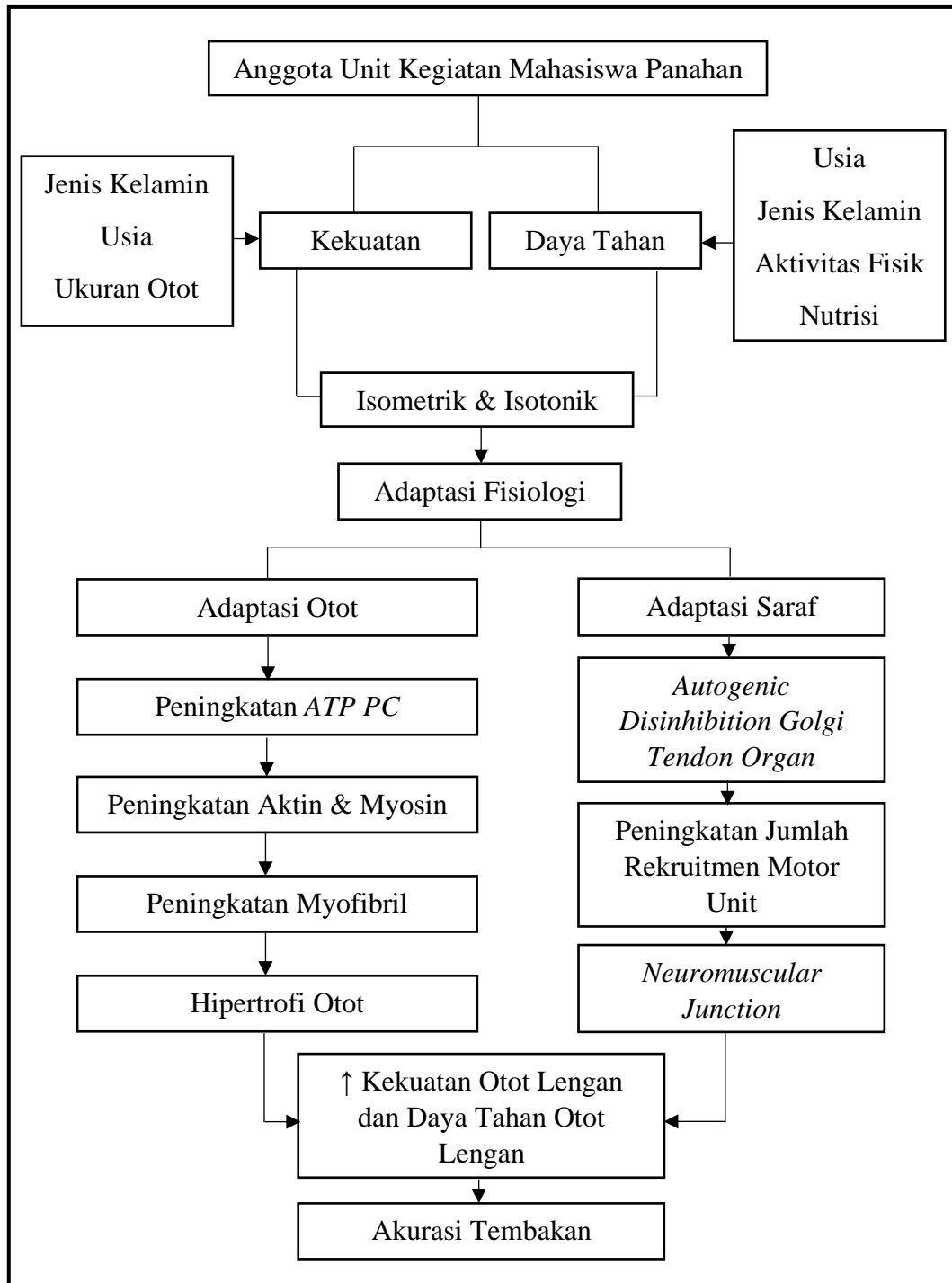
Selain memerlukan kekuatan otot lengan yang besar, seorang pemanah juga harus memiliki daya tahan otot lengan yang baik. Daya tahan otot merupakan kemampuan otot untuk dapat mempertahankan gerakan repetisi dengan melawan resistansi selama periode waktu tertentu (Larasati dkk., 2021). Dalam olahraga panahan, penguasaan kekuatan terhadap peralatan (busur dan perangkatnya) sangat diperlukan. Jenis kekuatan yang dibutuhkan ialah daya tahan kekuatan (*strength endurance*). Daya tahan kekuatan merupakan suatu reaksi dari otot untuk melawan beban atau kelelahan selama penampilan / pertandingan berlangsung. Kualitas daya tahan terdiri dari dua komponen fisik yaitu kekuatan dan daya tahan. Kekuatan dan daya tahan otot dalam olahraga panahan sangat berperan penting untuk menarik tali busur secara berulang-ulang dalam waktu yang relatif lama (Irmawati, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap atlet panahan, kekuatan otot lengan dihubungkan dengan akurasi tembakan panahan (Deviyanti dkk., 2022). Dalam olahraga panahan, lengan merupakan faktor utama dalam menentukan ketepatan karena kekuatan otot lengan dan keseimbangan lengan berperan sangat penting dalam kemampuan seorang pemanah untuk mengarahkan anak panah ke sasaran yang telah ditentukan (Ilham, 2014). Kekuatan otot lengan dengan hasil tembakan jarak 18 meter mahasiswa semester 6 penjas kesrek UIR pada mata kuliah panahan memiliki hubungan yang signifikan. Pada penelitian

tersebut sekitar 45,3% mahasiswa dengan kekuatan otot lengan yang baik akan menghasilkan tembakan yang tepat pada sasaran. Kekuatan maksimal otot lengan berfungsi pada saat kegiatan pelepasan anak panah dari busur. Dengan menggunakan kekuatan maksimal dari otot lengan pada saat pelepasan anak panah dari busur, anak panah pada sasaran akan berdekatan di daerah sasaran atau dapat dikatakan akurat. Sebaliknya apabila pada saat pelepasan anak panah tidak menggunakan kekuatan otot maksimal, anak panah akan menyebar di daerah sasaran atau tidak akurat (Juwita, 2020).

Terdapat kontribusi daya tahan otot lengan terhadap kemampuan memanah pada jarak 30 meter pada atlet panahan Sulawesi Selatan sebesar 59,8% (Nawir, 2011). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap kemampuan memanah 30 meter atlet panahan perempuan NPC (*National Paralympic Committee of Indonesia*) yang memiliki hubungan yang signifikan. Berdasarkan penjelasan dan beberapa penelitian terkait, maka dengan kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan yang baik, setiap pemanah dapat menjaga konsistensi gerakan yang dilakukan pada setiap menembakkan anak panah mulai dari anak panah pertama hingga anak panah terakhir (Irmawati, 2020).

## 2.9. Kerangka Teori



Gambar 2.20 Kerangka Teori

**BAB III**  
**KERANGKA KONSEP & HIPOTESIS**

**3.1. Kerangka Konsep**



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

**3.2. Hipotesis**

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka konsep yang telah dikembangkan, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat hubungan antara kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.

$H_a$  : Terdapat hubungan antara kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan terhadap akurasi tembakan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Panahan Universitas Hasanuddin.