

**PENGEMBANGAN MODEL LATIHAN PEMBEBANAN UNTUK
MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT STATIS DAN
KESEIMBANGAN STATIS ATLET PANAHAN**



**Oleh:
Siis Suhasto
NIM 20708261026**

**Disertasi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Mendapatkan Gelar Doktor Olahraga**

**PROGRAM DOKTOR ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MODEL LATIHAN PEMBEBANAN UNTUK
MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT STATIS DAN
KESEIMBANGAN STATIS ATLET PANAHAN

Siis Suhasto
NIM 20708261026

Disertasi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Mendapatkan Gelar Doktor Olahraga
Program Studi Ilmu Keolahragaan

Menyetujui untuk diajukan pada ujian terbuka disertasi
Pembimbing,

Promotor,

Co-Promotor,



Prof. Dr. Tomoliyus, MS.
NIP. 195706181982031004



Dr. Widiyanto, S.Or., M.Kes.
NIP. 198206052005011002

Mengetahui:
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001



Prof. Dr. Dra. Sumaryanti, M.S.
NIP. 195801111982032001

ABSTRAK

Siis Suhasto: *Pengembangan Model Latihan Pembebanan untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Statis dan Keseimbangan Statis Atlet Panahan. Disertasi. Yogyakarta: Program Doktor, Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2022.*

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan dan mevalidasi model latihan pembebanan gabungan beban linier dan beban bergelombang untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis panahan. (2) Menguji kelayakan model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis panahan. (3) Menguji efektivitas model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) terhadap peningkatan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Langkah-langkah pengembangan menggunakan desain *Borg and Gall*, dengan modifikasi lima langkah yaitu (1) Penelitian awal dan pengumpulan informasi, (2) Perencanaan pembuatan produk awal, (3) Pengembangan produk hipotetik, (4) Uji efektivitas produk, (5) Desiminasi. Validator dilakukan pada ahli berjumlah 7 orang. Uji coba lapangan dilaksanakan di klub panahan *Ojo Dumeh Archery club dan Spenpa Archery Banyumas* dengan pelatih yang berjumlah 7 orang dan 20 atlet, sedangkan uji efektivitas dilaksanakan di 2 klub panahan *Taurus Archery Club dan Lancip Archery club* dengan atlet yang berjumlah 15 atlet. Instrumen pengumpulan data yaitu: wawancara dan angket. Instrumen uji efektivitas mengukur kekuatan otot statis yaitu *Holding Bow Digitec Test* dan keseimbangan yaitu *Stork Stand Test*. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) secara berurutan yaitu enam kali beban linier dan 6 kali beban non linier untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis panahan pemula tervalidasi ahli. (2) Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) untuk kekuatan otot dan keseimbangan statis panahan pada indikator bahasa sebesar 85,71% masuk dalam kategori layak, indikator prosedur latihan sebesar 82,14% masuk dalam kategori layak, indikator model pembebanan latihan aman terhadap tubuh sebesar 89,29% masuk dalam kategori layak, dan indikator model pembebanan latihan mudah dilaksanakan sebesar 85,71% masuk dalam kategori layak. (3) Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) efektif untuk meningkatkan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan pemula, dengan nilai $p < 0,05$.

Kata Kunci: *model latihan pembebanan, beban linier, beban bergelombang, kekuatan otot statis, keseimbangan statis panahan*

ABSTRACT

Siis Suhasto: *Development of a Weight Training Model to Improve Static Muscle Strength and Static Balance in Archery Athletes. Dissertation. Yogyakarta: Master's Program in Sports Science, Yogyakarta State University, 2022.*

This study aims to: (1) Develop and validate a combined linear and wavy load training model for static muscle strength and static balance in archery. (2) Test the feasibility of a combined load training model of linear weight training and wavy (non-linear) loads for static muscle strength and archery static balance. (3) Testing the effectiveness of the combined load training model of linear weight training and wavy (non-linear) loads on increasing static muscle strength and static balance of archery athletes.

This type of research is research and development (Research and Development). The development steps use the Borg and Gall design, with five step modifications, namely (1) Preliminary research and information gathering, (2) Initial product planning, (3) Hypothetical product development, (4) Product effectiveness test, (5) Dissemination . The validator was carried out by 7 experts. Field trials were carried out at the Ojo Dumeh Archery club dan Spenpa Archery Banyumas with 7 coaches and 20 athletes, while the effectiveness test was carried out at 2 Taurus Archery Club dan Lancip Archery club with 15 athletes. Data collection instruments are: interviews and questionnaires. The effectiveness test instrument measures static muscle strength, namely the Holding Bow Digitec Test and balance, namely the Stork Stand Test. Data were analyzed quantitatively and qualitatively.

The results showed that: (1) The combined load training model of linear weight training and wavy (non-linear) loads sequentially, namely six times the linear load and 6 times the non-linear load for static muscle strength and static balance in archery beginners is validated by experts. (2) The combined weight training model of linear weight training and wavy (non-linear) loads for muscle strength and static balance of archery on the language indicator is 85.71% included in the feasible category, the exercise procedure indicator is 82.14% included in the feasible category, the indicator of safe exercise loading model for the body is 89.29% included in the feasible category, and the indicator of the easy exercise loading model is 85.71% included in the feasible category. (3) The combined weight training model of linear weight training and wavy (non-linear) loads is effective for increasing static muscle strength and static balance of beginner archery athletes, with a p value <0.05.

Keywords: *weight training models, linear loads, wavy loads, static muscle strength, archery static balance*

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Siis Suhasto

Nomor Mahasiswa : 20708261026

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar doktor di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam disertasi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Januari 2023

A handwritten signature in black ink is written over a yellow receipt stamp. The stamp contains the text '10000', 'METERAI TERPAJAL', and '2CAKX084103500'. The signature is written in a cursive style.

Siis Suhasto
NIM. 20708261026







LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODEL LATIHAN PEMBEBANAN UNTUK
MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT STATIS DAN
KESEIMBANGAN STATIS ATLET PANAHAN

Siis Suhasto
NIM 20708261026

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tertutup Disertasi
Program Doktor Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 15 Februari 2023

TIM PENGUJI

Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes. (Ketua/Penguji)		6/3 2023
Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or. (Sekretaris/Penguji)		2/3-2023
Prof. Dr. Tomoliyus, MS. (Promotor Pertama)		10/3 -2023
Dr. Widiyanto, S.Or., M.Kes. (Promotor Kedua)		2/3 2023
Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd (Penguji Pertama)		2/3-2023
Prof. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes. (Penguji Kedua)		2/3/2023
Prof. Dr. Suharjana, M.Kes. (Penguji Ketiga)		2/3-2023

Yogyakarta, 27 Maret 2023

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Prof. Dr. Wayan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada Allah SWT yang selalu memberikan nikmat dan karunia yang sangat luar biasa hingga saat ini, dalam sebuah kehidupan yang penuh kebahagiaan dan rasa syukur yang tiada henti.

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul, “Pengembangan Model Latihan Pembebanan untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Statis dan Keseimbangan Statis Atlet Panahan” dengan baik. Disertasi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Doktor Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta.

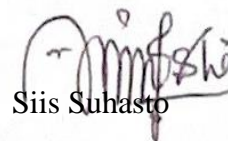
Penulis menyadari bahwa disertasi ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bimbingan dan bantuan serta dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Prof. Dr. Tomoliyus, MS., dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Widiyanto, S.Or., M.Kes., dosen pembimbing II yang telah banyak membantu mengarahkan, membimbing, dan memberikan dorongan sampai disertasi ini terwujud. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Disertasi.
3. Prof. Dr. Dra. Sumaryanti, M.S., Koorprodi Ilmu Keolahragaan serta para dosen Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan bekal ilmu.
4. Sekretaris dan Penguji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Disertasi ini.

5. Pengurus, pelatih, dan atlet atas izin, kesempatan, bantuan, serta kerja samanya yang baik, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Teman-teman mahasiswa Program Doktor Ilmu Keolahragaan Angkatan 2020 Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan motivasi pada penulis untuk selalu berusaha sebaik-baiknya dalam penyelesaian penulisan disertasi ini.

Semoga semua pihak yang telah membantu mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan disertasi ini, bahkan masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi perbaikan di masa datang. Penulis berharap semoga disertasi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Amin.

Yogyakarta, 10 Desember 2022



Siis Suhasto

NIM 20708261026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Pengembangan	10
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
G. Manfaat Pengembangan	12
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	13
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori.....	14
1. Panahan.....	14
a. Pengertian Panahan.....	14
b. Peralatan dan Aksesoris Panahan	17
c. Komponen Kondisi Fisik Panahan	22
2. Latihan	25
a. Pengertian Latihan.....	25

b. Prinsip Latihan.....	30
c. Tujuan Latihan.....	57
3. Latihan Beban (<i>Weight Training</i>).....	62
a. Pengertian Latihan Beban.....	62
b. Komponen Latihan Beban	72
4. Efek Latihan Beban terhadap Kekuatan Otot Statis	83
a. Kekuatan Otot Statis	83
b. Faktor yang Memengaruhi Kekuatan Otot	87
c. Efek Latihan Beban terhadap Kekuatan Otot Statis	91
5. Efek Latihan Beban terhadap Keseimbangan Statis.....	94
a. Keseimbangan Statis.....	94
b. Faktor yang Memengaruhi Keseimbangan.....	102
c. Efek Latihan Beban terhadap Keseimbangan Statis.....	109
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	111
C. Kerangka Pikir	121
D. Pertanyaan Penelitian	123
BAB III. METODE PENELITIAN	124
A. Model Pengembangan	124
B. Prosedur Pengembangan.....	125
C. Lokasi dan Subjek Penelitian	131
D. Instrumen Penelitian	132
E. Teknik Analisis Data	136
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	139
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	139
1. Studi Penelitian Awal dan Pengumpulan Informasi.....	139
2. Perencanaan Pembuatan Produk Awal	141
3. Pengembangan Produk Hipotetik	143
4. Uji Efektivitas.....	149
5. Diseminasi	153
B. Produk Akhir	154
C. Pembahasan	158

D. Keterbatasan Penelitian	165
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	166
A. Simpulan tentang Produk	166
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	166
DAFTAR PUSTAKA	168
LAMPIRAN.....	182

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Keterangan Busur dan Anak Panah <i>Recurve</i> dan <i>Standard Bow</i>	18
Gambar 2. Keterangan Busur <i>Compound</i>	19
Gambar 3. Bagian-Bagian Anak Panah	20
Gambar 4. Perbandingan antara Latihan Multilateral dan Spesialisasi	50
Gambar 5. Bagan Faktor Keadaan Otot Memengaruhi Kekuatan Kontraksi.....	89
Gambar 6. Proses Fisiologi Terjadinya Keseimbangan.....	102
Gambar 7. Sistem Vestibular	103
Gambar 8. Sistem Visual	104
Gambar 9. Sistem Somatosensori	106
Gambar 10. <i>Line of Gravity</i>	108
Gambar 11. Bagan Kerangka Berpikir.....	123
Gambar 12. Alur Penelitian Pengembangan Model Pembebanan Latihan....	130
Gambar 13. <i> Holding Bow Digitec Test</i>	135
Gambar 14. Alur Pengembangan.....	142
Gambar 15. Diagram Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan.....	148
Gambar 16. Cover Buku	155
Gambar 17. Biodata Penulis	157

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hubungan antara Beban, Perbedaan Tipe dan Kombinasi dalam Latihan Beban.....	78
Tabel 2. Proporsi Intensitas	77
Tabel 3. Keterkaitan Beban dan Jumlah Repetisi dalam Latihan Beban.....	79
Tabel 4. Istirahat antar Set	83
Tabel 5. Penelitian yang Relevan	112
Tabel 6. Instrumen Penilaian untuk Ahli	133
Tabel 7. Instrumen Penilaian untuk Uji Efektivitas.....	133
Tabel 8. Konversi Penilaian Berdasarkan Persentase.....	137
Tabel 9. Validasi Ahli Produk.....	143
Tabel 10. Hasil Uji Validitas Konten Aiken's.....	144
Tabel 11. Hasil Reliabilitas <i>Inter-Rater Reliability</i> (IRR).....	145
Tabel 12. Saran dan Masukan Ahli.....	146
Tabel 13. Data Hasil Penilaian Uji Coba Lapangan	148
Tabel 14. Hasil Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	150
Tabel 15. Hasil Uji Normalitas.....	151
Tabel 16. Hasil Uji Homogenitas	151
Tabel 17. Uji Efektivitas Latihan Pembebanan Gabungan Latihan Beban Linier dan Beban Bergelombang (Non Linier).....	152
Tabel 18. Program Latihan Mikro I.....	155
Tabel 19. Program Latihan Mikro II.....	155
Tabel 20. Program Latihan Mikro III	156
Tabel 21. Program Latihan Mikro IV	156
Tabel 22. Program Latihan Mikro V	156

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mencapai prestasi dalam olahraga tidaklah mudah, keberhasilan itu dipengaruhi oleh beberapa faktor. Irianto (2018: 23) menyatakan bahwa yang menentukan prestasi seorang atlet adalah kondisi fisik, teknik, taktik dan mental. Salah satu cabang olahraga yang cukup berprestasi di Indonesia yaitu panahan. Olahraga panahan saat ini dikembangkan di berbagai provinsi yang ada di Indonesia. Olahraga ini tidak lagi asing di kalangan masyarakat, banyaknya klub-klub olahraga panahan, kegiatan ekstrakurikuler, serta Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar yang ada di Indonesia. Ini merupakan suatu bentuk upaya para insan olahraga panahan untuk mempopulerkan sekaligus mencari dan membibit calon atlet berbakat yang diharapkan mampu mencapai taraf internasional melalui program-program latihan yang telah direncanakan.

Perkembangan olahraga panahan semakin dirasakan. Perkembangan olahraga panahan menemui bentuknya sebagai olahraga panahan seperti yang dikenal saat ini, olahraga panahan telah melalui masa pertumbuhan dan perkembangan yang panjang. Peranan olahraga panahan mula-mula panahan digunakan manusia sebagai alat untuk mempertahankan diri dari serangan bahaya binatang liar, sebagai alat untuk mencari makan, alat untuk berburu, lalu digunakan untuk senjata perang dan kemudian berperan sebagai alat olahraga baik sebagai alat olahraga rekreasi atau prestasi.

Cabang olahraga panahan merupakan gabungan antara olahraga dan seni. Panahan disebut olahraga karena menggunakan otot-otot fungsional, seperti *trapezius*, *tricep* dan *deltoid* serta juga membutuhkan daya tahan fisik. Panahan disebut seni karena membutuhkan sentuhan jiwa yang halus, kesabaran, keuletan dan ketahanan mental (Nawir, 2011: 123). Olahraga panahan di Indonesia ada 4 divisi/ronde, yaitu divisi *recurve*, divisi *compound*, divisi nasional, dan divisi tradisional, adapun divisi *recurve* dan *compound* adalah yang diperlombakan sampai kejuaraan dunia bahkan *Olympic Games* dan divisi nasional dan tradisional hanya diperlombakan kancah tertinggi adalah PON. Dilihat dari karakteristiknya olahraga panahan adalah melepaskan panah melalui lintasan tertentu menuju sasaran pada jarak tertentu. Apabila diperbandingkan dengan olahraga yang memerlukan gerak statis atau suatu keterampilan tertutup lainnya seperti cabang olahraga menembak, perbedaan panahan dengan menembak terletak pada jenis kekuatan dorongannya dan alat yang digunakan.

Unsur pendukung keterampilan gerak dalam olahraga ditinjau dari unsur fisik diantaranya daya tahan, fleksibilitas, kekuatan, kecepatan, ketajaman indera, dan kecepatan waktu reaksi. Keterampilan gerak lain yang saling turut mempengaruhi yaitu komponen fisik, mental, konsentrasi, visualisasi dan teknik. Susanto, (2015: 189), menyatakan bahwa: “Komponen fisik yang diperlukan dalam olahraga panahan antara lain: (1) kekuatan otot dan (2) daya tahan otot. Selain itu ada beberapa komponen lain yang mempengaruhi olahraga panahan yaitu: konsentrasi, dan visualisasi. Kemampuan kondisi fisik, kekuatan otot lengan serta teknik yang baik sangat membantu dalam membidik sasaran (*target*

face) pada olahraga panahan. Senada diungkapkan Prasetya & Siswantoyo (2018: 409) bahwa “*The strength and endurance of the arm muscle is very essential because it helps to determine the criteria of the arc suitable for archers*”.

Secara garis besar ada lima teknik dasar dalam memanah, yaitu: (1) Posisi berdiri, (2) Memasang anak panah, (3) menarik tali busur, (4) Melepaskan, dan (5) Gerak lanjutan. Selain teknik dasar, ada beberapa raktor lain yang dapat menunjang keberhasilan belajar memanah, yaitu: (1) Kecepatan mengambil keputusan, (2) Ketepatan menganalisa situasi, dan (3) Kemampuan mengendalikan emosi (Nawir, 2011: 123). Teknik dasar dominan menahan busur (*holding*) adalah: “dilakukan dengan menggunakan otot-otot lengan tidak dibantu oleh badan, pemanah harus tetap berkonsentrasi agar sikap memanah tidak berubah merupakan garis lurus memanah” (Artanayasa, 2014: 20). Otot-otot yang paling mendasari untuk menahan dan menarik busur panah adalah komponen fisik kekuatan otot lengan dan daya tahan otot lengan dan bahu. Tinazci (2011: 290) menjelaskan bahwa “*Shooting in archery can be summarized as drawing the bow, aiming and releasing. Archery can be described as a comparatively static sport requiring strength and endurance of the upper body, in particular the forearm and shoulder girdle*”. Yenni, dkk, (2012: 3), menjelaskan bahwa: “Otot-otot yang paling penting dan spesifik diperlukan untuk menarik dan menahan berat tarikan busur ialah otot-otot jari *trapezius, bisep, rhomboid, deltoid, dan trisep*”. Rhomboid, levator skapula, dan trapezius adalah kelompok otot utama yang digunakan untuk ketegangan punggung dan, bila digunakan dengan benar, bertanggung jawab untuk menahan busur kembali pada undian penuh. Latissimus

dorsi adalah otot terbesar di punggung. Itu memanjang dari panggul ke punggung tengah dan menempel di lengan. Fungsi utamanya adalah menarik lengan ke samping, memanjangkan lengan ke belakang, dan juga memutar lengan ke dalam (Sharma, et al, 2015: 34).

Teknik memanah yang benar sangat erat kaitannya dengan segi anatomi dan mekanika gerak, yang sangat menentukan adalah poros gerak (*axis*). Poros gerak yang tepat dan benar dalam cabang olahraga panahan adalah poros gerak I dan poros gerak II. Poros gerak I adalah sikap bahu dan sikap lengan penahan busur harus satu garis lurus. Poros gerak II adalah posisi panah dan lengan penarik harus satu garis lurus (Yulianto, dkk., 2015). Di samping itu, cabang olahraga panahan merupakan aktivitas ketepatan yang memerlukan ketelitian dan konsistensi atau kejegan. Pemanah harus mampu melakukan tindakan-tindakan yang tepat pada tiap panah yang ditembakannya. Berdasarkan uraian di atas, gerakan memanah melibatkan segi anatomis terutama pada struktur lengan penahan busur yang harus lurus dan jari-jari penarik tali busur yang harus kuat saat menahan beban tarikan tali busur. Jari-jari penarik busur harus mendapat perhatian yang lebih, karena saat menahan tali busur jari-jari harus kuat dan tidak tegang. Hal ini sangat berpengaruh besar saat pemanah akan melakukan release (melepaskan anak panah).

Panahan merupakan cabang olahraga statis yang membutuhkan kondisi fisik yang baik, yaitu kekuatan pada otot tubuh bagian atas dan keseimbangan. Pada saat melakukan teknik memanah terutama pada saat menarik tali busur otot akan mengalami kontraksi isotonis terutama pada tarikan awal (*primary draw*).

Pada tarikan penuh lengan yang menarik tali busur jari-jari tangan harus sampai menyentuh dagu dan jari tangan tersebut harus menempel di bawah dagu (anchoring) dan lengan yang menahan busur harus benar-benar terkunci begitupun lengan penarik, sehingga terjadi kontraksi *isometric*. Otot-otot yang terlibat dalam menarik tali busur harus mendapat perhatian yang khusus dalam cabang olahraga panahan karena otot-otot tersebut bekerja sangat ekstra dalam menarik dan menahan beban dari busur yang cukup berat dan berlangsung secara berulang-ulang dalam rangkaian gerakan memanah. Oleh karena itu otot-otot tersebut harus memiliki kekuatan dan daya tahan agar mampu melakukan gerakan menarik tali busur agar tetap konsisten dan ajeg sesuai dengan proses gerak (*axis*).

Panahan merupakan cabang olahraga yang sangat memerlukan kekuatan otot, dan keseimbangan untuk membentuk teknik memanah yang baik. Faktor-faktor di atas haruslah ditunjang dengan latihan yang baik serta kondisi fisik yang prima dan tahan lama. Kondisi fisik yang dimaksud disini yaitu bahwa seorang pemanah tidak hanya sekedar memiliki daya tahan, kelentukan koordinasi, panjangnya tarikan tali busur, tetapi juga harus didukung oleh kekuatan yang besar agar penampilan si atlet tersebut tidak hanya bagus pada awal perlombaan saja, tetapi konsisten sampai akhir perlombaan.

Olahraga panahan selain permasalahan mental dan teknik sangat penting adalah permasalahan fisik. Unsur fisik yang dominan untuk panahan adalah meliputi kekuatan otot, daya tahan dan keseimbangan (Ricotti, 2011: 616; Razavi, (2016: 1). Kekuatan statis merupakan unsur kondisi fisik yang penting dalam olahraga panahan (Choi & Ok, 2016; Park, et, al., 2016). Mengapa penting

kekuatan otot statis pada olahraga panahan, karena seorang atlet panahan memiliki kekuatan otot statis yang baik dapat menghasilkan suatu lesatan anak panah yang keras dan akurat serta tepat sasaran (Spratford & Campbell, 2017). Namun hasil penelitian kenyataan atlet-atlet panahan pada umumnya kekuatan otot statis belum optimal (Paz, 2018).

Dayatahan juga merupakan salah unsur fisik yang penting dalam panahan (Park, et,al., 2016; Paz, 2018). Mengapa dayatahan penting dalam even panahan, karena dalam even olahraga panahan dilaksanakan dalam waktu yang lama, dan setiap atlet memerlukan pemulihan yang cepat setiap rondanya, sehingga tidak hanya bagus pada awal pertandingan saja, tetapi konsisten sampai akhir perlombaan. Namun kenyataan hasil penelitian banyak atlet muda dalam mengikuti perlombaan baik di awal aja dan akhir perlombaan hasil panahnya kurang baik (Carrillo et al., 2011).

Keseimbangan statis merupakan unsur fisik yang dominan dan sangat penting diperhatikan (Park, et,al., 2016). Mengapa unsur keseimbangan penting bagi olahraga panahan, karena seseorang atleti dengan memiliki keseimbangan yang baik akan menghasilkan ketepatan menembakaan anak panah ke sasaran dan kosisten ketepatan sasaraanya (Spratford & Campbell, 2017). Namun dari hasil penelitian banyak atlet panahan yang belum kosisten menembahkan anak panah ke sasaran (Ertan et al., 2003: 38).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, teridentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Kekuatan statis atlet panahan kurang baik.
2. Daya tahan otot atlet panahan kurang baik.
3. Keseimbangan statis kurang baik.
4. Pelatih mengalami kesulitan menyusun program latihan pembebanan untuk meningkatkan kekuatan dan keseimbangan secara serempak.
5. Model latihan pembebanan yang digunakan masih *partial* untuk meningkatkan kekuatan otot belum serempak untuk meningkatkan kekuatan dan keseimbangan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut di atas agar permasalahan lebih fokus, maka dalam penelitian ini yang akan menjadi objek kajian adalah pengembangan model latihan, pembebanan linier dan bergelombang, kekuatan otot statis, dan keseimbangan statis. Subjek menggunakan atlet panahan di atas usia 14 tahun.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut
Secara rinci rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan pengembangan ini adalah untuk mengembangkan model pembebanan latihan untuk meningkatkan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis bagi atlet panahan. Secara rinci tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengembangkan dan mevalidasi model latihan pembebanan gabungan beban linier dan beban bergelombang untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis panahan.
2. Menguji kelayakan model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis panahan.
3. Menguji efektivitas model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) terhadap peningkatan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah terbentuknya model pembebanan latihan cetak yang berupa buku panduan, sedangkan spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut

1. Buku panduan model latihan menggabungkan pembebanan linier dan pembebanan bergelombang untuk meningkatkan secara serempak kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan pemula.
2. Materi latihan disajikan dalam buku panduan pemanasan (*jogging* dan *stretching*), inti (pembebanan latihan dengan beban badan sendiri dan menggunakan alat), dan penenangan (*stretching* dan Yoga).

G. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan ini dibagi menjadi dua, yaitu secara teoritis dan praktis.

1. Manfaat Pengembangan Secara Teoritis

- a. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam dunia ilmu kepelatihan olahraga khususnya mengenai latihan fisik untuk meningkatkan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis
- b. Sebagai bahan referensi untuk penelitian lanjutan pada periode berikutnya.

2. Manfaat Pengembangan Secara Praktis

a. Bagi Pelatih

Dapat sebagai panduan oleh pelatih panahan untuk meningkatkan kekuatan otot dan keseimbangan statis

b. Bagi Atlet

Hasil pengembangan model pembebanan latihan untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan dan dapat meningkatkan motivasi atlet panahan untuk berlatih.

c. Bagi Pengurus Cabang Olahraga Panahan

Hasil pengembangan model pembebanan latihan untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis dapat dipakai sebagai salah satu alternatif untuk menyusun program pembinaan panahan.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Berdasarkan dari beberapa teori peneliti berasumsi bahwa model Latihan gabungan pembebanan linier dan pembebanan bergelombang secara berurutan dapat meningkatkan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan.

2. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan penelitian dan pengembangan model pembebanan latihan ini adalah:

- a. Pengontrolan orang coba.
- b. Produk latihan fisik hanya berbasis pada penambahan beban latihan.
- c. Uji coba produk hanya terbatas pada jumlah atlet panahan.
- d. Uji efektif produk hanya menggunakan pra-eksperimen.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Panahan

a. Pengertian Panahan

Panahan adalah suatu kegiatan menggunakan busur untuk menembakkan anak panah. Sampai saat ini tak seorang pun mengetahui, sejak kapan orang mulai memanah, namun diduga bahwa memanah telah dilakukan manusia sejak beribu-ribu tahun yang lalu. Dari beberapa buku mengemukakan bahwa busur dan panah diperkirakan 1600 sesudah masehi merupakan senjata utama setiap negara dan bangsa untuk berperang. Bukti-bukti menunjukkan bahwa sejarah panahan telah dimulai sejak 5000 tahun yang lalu yang awalnya digunakan untuk berburu kemudian berkembang sebagai senjata dalam pertempuran (Pelana & Oktafiranda, 2017: 3).

Panahan merupakan simbol dari kekuatan dan kekuasaan. Hal ini memberikan status tertentu dan keberuntungan dalam lingkungannya. Dalam legenda Yunani misalnya, orang-orang Amazon mendemonstrasikan kemampuan kaum wanitanya dengan memakai busur sebagai senjata lambang kemenangan. Busur juga dikenal sebagai senjata suku-suku primitif di dunia timur. Senjata perang seperti bandul dan lembing sudah dianggap “ketinggalan zaman” pada masa itu (Prasetyo, 2018: 8).

Temuan arkeologi terkait busur dan anak panah menunjukkan bahwa panahan memiliki sejarah yang sangat panjang. Pertama penemuan yang

berhubungan dengan busur dan anak panah terlihat pada akhir periode Paleolitik (35000–10000 SM). Paling awal mata panah yang terbuat dari batu ditemukan di Spanyol Timur. Saat ini, cabang panahan mempertahankan popularitasnya melalui bahan yang sangat berkembang. Panahan, yang telah digunakan sebagai alat berburu dan pertahanan dalam sejarah, telah sekarang telah digantikan oleh tujuan rekreasi (Ustun & Tasgin, 2020: 244).

Memanah (*Archery*) adalah suatu kegiatan menggunakan busur panah untuk menembakkan anak panah. Olahraga memanah adalah suatu cabang olahraga yang menggunakan busur panah dan anak panah dalam pengaplikasiannya, dimana anak panah dilepaskan melalui lintasan tertentu menuju sasaran pada jarak tertentu (Artanayasa, 2014: 4). Panahan adalah olahraga ketepatan sasaran, karena tujuannya menembak anak panah ke sasaran setepat mungkin (Landers et al., 2013: 38). Ahmad, et al (2014: 762) menyatakan bahwa “*Archery is a sport which propel arrows with a bow to the target during shooting. Shooting in archery can be summarized as drawing the bow, aiming and releasing the arrow*”.

Grover & Sinha (2017: 2) menyatakan bahwa “*Competitive archery involves shooting arrows at a target from set distances. The repetitive movement of drawing and releasing the bow places asymmetric forces on the structure of shoulder girdle*”. Menembak dalam panahan tidak hanya membutuhkan pelatihan fisik tetapi juga konsentrasi mental, fokus, dan koordinasi tingkat tinggi (Dhillon, 2016: 449). Tujuan dalam memanah adalah untuk menembak kuning dan mengumpulkan poin tinggi menggunakan satu busur, satu target, jumlah yang

cukup panah dan berbagai peralatan kecil pendukung lainnya. Busur dan anak panah bisa berupa serat, kayu, karbon atau baja. Panah adalah 60 hingga 71 cm. dalam lenth, beratnya 20 sampai 28 gram. Target dicat dengan lima warna berbeda dalam lingkaran. Warna-warna ini kuning, merah, biru, hitam dan putih dari tengah ke luar, secara berurutan. Titik pusat target dengan warna kuning adalah terbagi menjadi dua dengan garis hitam tipis. Kuning menunjukkan poin sepuluh dan sembilan, dan menggunakan analogi yang sama berarti merah menunjukkan delapan dan tujuh, biru untuk enam dan lima, hitam untuk empat dan tiga, dan putih untuk dua dan satu (Sezer, 2017: 6).

Pendapat senada menurut Prasetyo, dkk (2018: 97) teknik memanah bagi pemula pada dasarnya ada sembilan langkah, yaitu: 1) cara berdiri (*stance*); 2) memasang ekor panah (*nocking*); 3) posisi setengah tarikan (*set up*); 4) menarik tali (*drawing*); 5) penjangkaran (*anchoring*); 6) menahan sikap memanah (*holding*); 7) membidik (*aiming*); 8) melepaskan anak panah (*release*); dan 9) gerak lanjut (*follow through*). Cheng-Hao et al. (2017: 1) bahwa konsistensi penembakan pemanah umumnya dianggap sebagai penentu penting dari skor yang berhasil. Teknik memanah yang tepat dan benar sangat menunjang pencapaian prestasi panahan yang optimal. Dengan dikuasainya teknik memanah yang tepat dan benar akan memungkinkan adanya keajegan (*consistency*) gerakan memanah baik dalam latihan maupun kompetisi.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa panahan adalah cabang olahraga yang menggunakan akurasi sebagai unsur utama yang harus dimiliki setiap atlet yang menekuni cabang tersebut. Saat melepaskan anak

panah ke sasaran sangat diperlukan ketenangan dan kekuatan jari-jari penarik tali busur, sehingga kecepatan dan terbangnya anak panah menjadi mulus, karena kesalahan gerakan sedikit saja pada saat *release* akan berpengaruh besar terhadap hasil perkenaan anak panah pada sasaran.

b. Peralatan dan Aksesoris Panahan

Peralatan yang baik sangat menentukan terhadap penampilan yang baik pula. Untuk itu, perlu pemahaman yang baik saat memilih busur dan anak panah. Peralatan yang digunakan dalam panahan, yaitu: busur (*bow*), anak panah (*arrow*), pelindung jari (*finger tab*), pelindung lengan (*arm guard*), alat pembidik (*visir/sighter/bowsight*), alat peredam getaran (*stabilizer*), kantong panah (*side quiver*), teropong (*field glasses*). Adapun peralatan penunjang, diantaranya: sasaran yang terdiri dari bantalan (*buttrass*) penopang bantalan (*standard*), kertas sasaran (*target face*), dan lapangan (Prasetyo, 2018: 41).

1) Busur

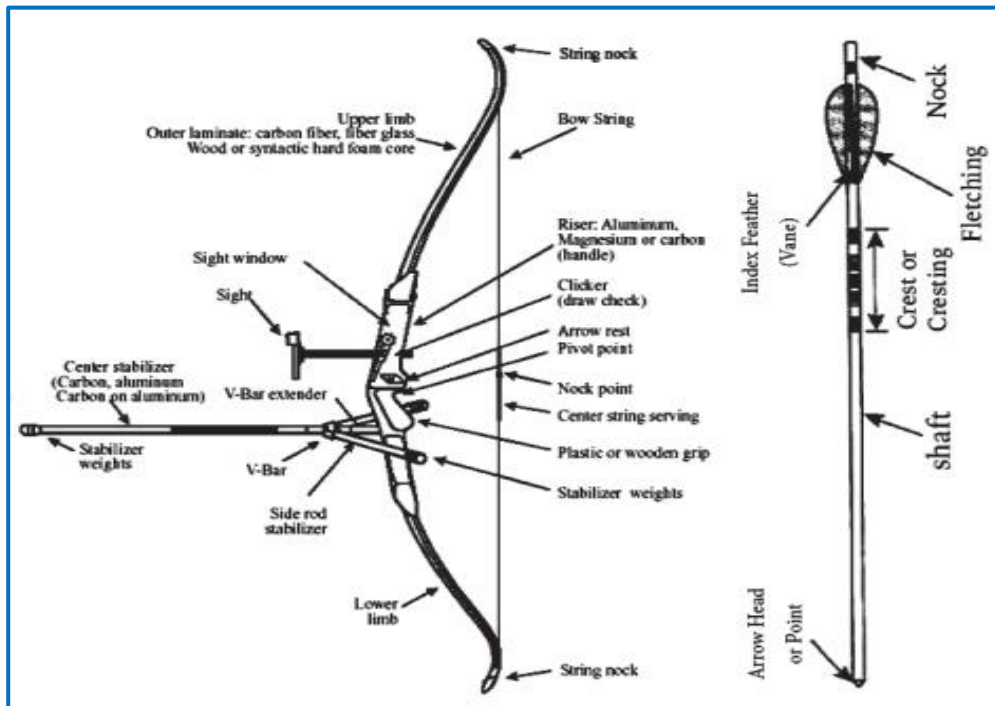
Busur adalah alat atau senjata yang digunakan untuk menembakkan anak panah yang dibantu oleh kekuatan elastisitas dari busur itu sendiri. Pada masa lampau busur digunakan untuk berburu serta sebagai salah satu peralatan perang. Dalam cabang olahraga panahan, busur dan anak panah merupakan alat utama dalam proses memanah. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berperan penting bagi perkembangan peralatan panahan, contohnya pada desain busur, material busur dan anak panah yang semakin berkembang. Pada masa sekarang bahan membuat panah yang mendominasi adalah plastik, karbon, metal, material sintetik atau

bahan campuran. Orang yang menggunakan busur dan anak panah disebut sebagai Pemanah (Pelana & Oktafiranda, 2017: 10)

Prasetyo (2018: 41-42) menjelaskan bahwa busur terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- a) Bagian pegangan (*handel section/riser*)
- b) Dahan busur atas (*upper limb*)
- c) Dahan busur bawah (*lower limb*)
- d) Tali busur (*bowstring*)
- e) Lilitan tengah (*serving*)
- f) Pembatas *nock*/ekor panah (*nock locator*)
- g) Lilitan ujung
- h) Tempat pegangan (*grip*)
- i) Alat pembidik (*visir/sighter*)
- j) *Klicker*
- k) Tempat sandaran panah (*arrow rest*)
- l) Stabilisator pendek
- m) *Torque flight compensator* (TFC)
- n) Stabilisator panjang

a) Bagian-bagian Busur *Recurve* dan *Standard Bow*

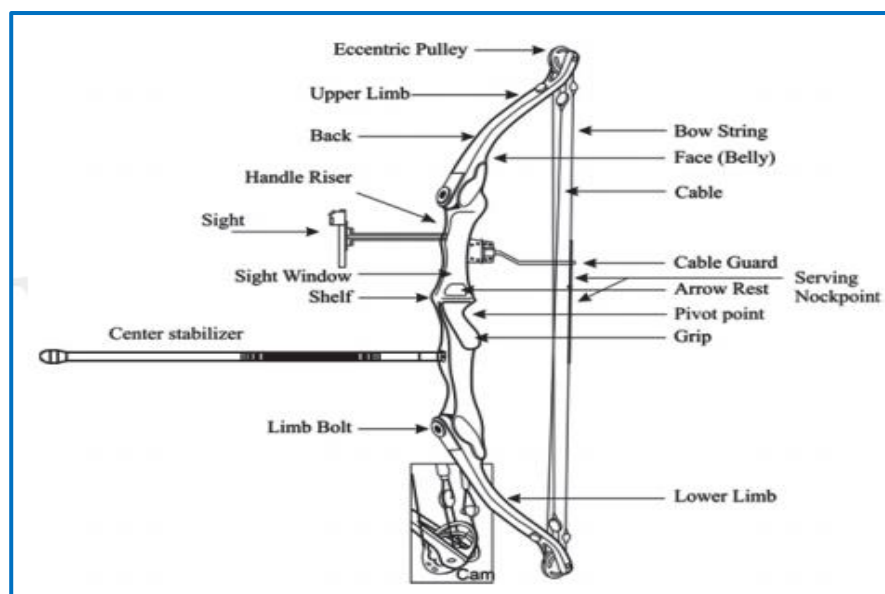


Gambar 1. Keterangan Busur dan Anak Panah *Recurve* dan *Standard Bow*
(Sumber: Pelana & Oktafiranda, 2017: 10)

Bentuk busur *recurve* dan *standard bow* hampir sama, hanya saja bahan pembentuknya berbeda. Secara umum busur *recurve* dan *standard bow* terdiri atas *limb* atas dan bawah dengan tali busur yang dikait pada kedua ujung *limb*. Jika busur ditarik oleh pemanah, *limb* mengubah energi gerak tarikan menjadi energi potensial pegas. Panjang, ketebalan, bentuk, jenis material *limb* berbeda-beda. Hal tersebut sangat memengaruhi energi potensial maksimum yang dihasilkan dari tiap proses memanah.

Draw Weight atau berat tarikan tiap pemanah pun berbeda karena ukuran tubuh (panjang lengan) juga berperan dalam menentukan besar energi yang dihasilkan dari sebuah tarikan. Berat tarikan busur diukur dalam *pound* atau kilogram. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, seorang pelatih harus mengetahui kecocokan antara berat busur dan anak panah yang akan digunakan oleh atletnya.

b) Bagian-bagian Busur *Compound*

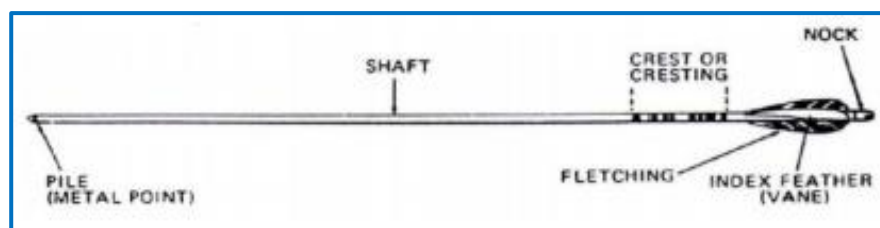


Gambar 2. Keterangan Busur *Compound*
(Sumber: Pelana & Oktafiranda, 2017: 11)

Gambar di atas menjelaskan komponen-komponen yang terdapat pada busur *Compound*. Busur *Compound* memiliki bentuk yang berbeda dari busur *Standard Bow* dan *Recurve*, karena busur ini merupakan jenis busur baru yang merupakan hasil teknologi modern, namun bahan pembentuk busur ini sama dengan busur *recurve*. Busur *compound* tidak seperti busur *recurve* dan *standard bow*, yang mengharuskan penggunanya mengendurkan *string*/tali busur yang dibentangkan setelah selesai berlatih, *string*/tali busur *compound*. Tali busur/*string* biasanya mampu bertahan hingga 15.000-20.000 pelepasan anak panah. Busur *compound* biasanya memiliki berat yang lebih, yaitu sekitar 40lbs- 80lbs, sehingga busur ini mampu melesatkan anak panah dengan waktu yang lebih cepat (tergantung berat busur). Komponen dan aksesoris tambahan yang digunakan pada busur *compound* membuat pemanah yang menggunakan busur ini lebih mudah untuk mempelajarinya. Di Indonesia, busur yang dapat digunakan untuk pertandingan bertaraf nasional adalah jenis busur: (1) *Standard Bow*, (2) *Recurve Bow*, dan (3) *Compound Bow*.

2) Panah

Dijelaskan Prasetyo (2018: 43) bahwa bagian-bagian anak panah adalah (1) Bedor (*arrow head/point*), (b) Gandar (*shaft*), (c) Hiasan (*cresting*), (d) Bulu (*fletching*), (e) Ekor panah (*nock*).



**Gambar 3. Bagian-Bagian Anak Panah
(Sumber: Prasetyo, 2018: 43)**

3) Perlengkapan

Dijelaskan Prasetyo (2018: 44) bahwa peralatan penting lain yang harus disediakan pemanah, yaitu pelindung jari (*finger tab*), pelindung lengan bawah (*arm guard*), dan tempat panah (*quivers*).

Di Indonesia segala bentuk ketentuan tentang kompetisi memanah mengikuti peraturan yang ditetapkan PERPANI dengan berpedoman kepada ketentuan *World Archery* sebagai badan pengelola olahraga panah Internasional. Olahraga panah di Indonesia terbagi menjadi 3 (tiga) nomor berdasarkan jenis busur yang digunakan. Peraturan ini merupakan akomodasi dari peraturan yang dikeluarkan oleh *World Archery* terhadap kondisi Indonesia. Adapun nomor-nomor tersebut yaitu Panahan Nomor Tradisional, Nomor Nasional dan Nomor Internasional. Nomor Tradisional adalah memanah menggunakan busur yang terbuat dari kayu utuh. Panahan nomor ini dilakukan di luar ruangan (*outdoor*) dan dilakukan dalam posisi duduk. Nomor Nasional yaitu alat panahan terbuat dari kayu dan bambu. Peraturan yang digunakan mengikuti peraturan Nomor Internasional. Nomor Internasional yaitu memanah menggunakan busur yang terbuat dari bahan sintesis atau bahan-bahan modern yang dilengkapi dengan banyak aksesoris. Pada Nomor Internasional, seperti yang diatur dalam ketentuan *World Archery*, Panahan Nomor Internasional dibedakan menurut jenis lapangannya yaitu di luar ruangan (*outdoor*) dan di dalam ruangan (*indoor*). Panahan Nomor Internasional dibedakan lagi menurut jenis busur yang digunakan yaitu Nomor *Recurve* dan Nomor *Compound*.

World Archery (2020) mengatur tentang *layout* lapangan baik *outdoor* maupun *indoor*. Berdasarkan ketentuannya, olahraga panah outdoor diperlombakan berdasarkan jenis perlombaan. Jarak yang dipertandingkan yaitu 30 m, 40m, 50m, 70m dan terjauh yaitu berjarak 90 m. Lapangan panah *indoor* diperlombakan dalam jarak 18 m dan 25 m. Pada lapangan panah *outdoor* pembagian lapangan terdiri dari *shooting line* yang merupakan garis tembak bagi pemanah untuk mencapai tembakan ke target *face*. Target *line* (garis target) dibuat di setiap jarak tertentu sesuai dengan ketentuan jenis perlombaan. Pada jarak yang ditentukan. *Shooting lanes* (jalur tembak) ditandai dengan garis memanjang dari *shooting line* hingga target *line*. Lebar *shooting lanes* sekitar 4,5 m/5 m. Ketentuan lainnya yang diatur yaitu *waiting line*, *equipment area*, *competitors area*, *judge's seats*, *light/digital clock*, *director of shooting (DOS) stand*, *media line*, *safety zone*, dan *spectators area*.

c. Komponen Kondisi Fisik Panahan

Panahan adalah tentang menembakkan panah ke target pada jarak tertentu. ada beberapa Hal-hal yang perlu diperhatikan: (1) Kondisi fisik, meliputi: kekuatan otot lengan, kekuatan otot tubuh, otot kaki kekuatan, ketahanan otot, kapasitas aerobik, kelenturan, postur tubuh (panjang tarikan), koordinasi antar mata dan lengan. (2) Teknik, meliputi: teknik dasar panahan, penyeteman instrumen dan kesesuaian dengan kondisi tubuh dan postur tubuh, kompensasi, kualitas instrumen. (3) Taktik, meliputi: pengendalian perintah panahan. (4) Psikologi, meliputi: motivasi, percaya diri, sportivitas, gelisah, pengendalian diri, keuletan mengatasi segala tekanan, konsentrasi, dan lain-lain (Humaid, 2014: 28).

Berdasarkan pembinaan kondisi fisik, ada komponen-komponen fisik yang lebih spesifik untuk panahan menurut Lee & de Bondt, (2005: 144), yaitu daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), kelenturan (*flexibilitas*), dan *structure/accuracy*. Dengan memiliki kekuatan otot dan daya tahan otot yang baik, maka akan memberikan keuntungan besar bagi pemanah untuk tampil di puncaknya. Di samping itu, memanah membutuhkan kekuatan otot tubuh bagian atas dan inti yang menggerakkan kelompok otot utama (Zahari et al., 2018: 190). Teknik memanah yang benar sangat erat kaitanya dengan segi anatomi dan mekanika gerak yang sangat menentukan adalah proses gerak (*axis*) poros gerak yang harus tepat dan benar dalam cabang olahraga panahan adalah poros gerak 1 dan poros gerak 2, poros gerak 1 adalah sikap bahu dan sikap lengan penahan busur harus satu garis lurus, poros gerak 2 adalah posisi panah dan lengan penarik harus garis lurus.

Chander (2018: 184) menyatakan bahwa panahan adalah aktivitas kebugaran yang memanfaatkan area otot perkembangan kesehatan mental. Olahraga panahan membutuhkan presisi, kontrol, fokus, kemampuan fisik dan determinasi. Dhawale, et al., (2018: 143) menyatakan bahwa “*Archery is a recreational sport of strength and power. Art of sport is to, practice or skill of using a bow to shoot arrows. Archery is propelled with arrows and a bow to the target during shooting*”. Ilham (2014: 3), mengatakan bahwa pada cabang olahraga memanah dan menembak merupakan kegiatan yang menuntut koordinasi visual motorik dan kemampuan membidik sasaran yang kecil dengan jarak jauh.

Pada praktiknya olahraga panahan merupakan cabang olahraga yang sangat memerlukan koordinasi, daya tahan, kelentukan, panjang tarikan, dan keseimbangan untuk membentuk teknik memanah yang baik (Callaway, et al, 2016: 414, Mucedola & Mucedola, 2018: 3084, Tan, et al, 2016: 3943). Faktor-faktor tersebut haruslah ditunjang dengan latihan yang baik serta kondisi fisik yang prima dan tahan lama. Dhillon, et al (2016: 449) menyatakan bahwa *“Archery is an individual and non-contact, static sports that requires archer to possess muscular strength, upper body endurance, coordination, attention, concentration and high levels of stability with proper precision and focus”*. Taufiqurrohman, (2015: 13) mengatakan bahwa *“Dalam memanah juga membutuhkan keseimbangan, karena anda harus mampu menahan tubuh sementara di sisi lain anda bertujuan melepaskan anak panah”*.

Komponen kekuatan dan daya tahan otot lengan (keseimbangan) dalam memegang panahan peranan yang signifikan dan merupakan basis dari semua komponen kondisi fisik lainnya, khususnya komponen kondisi fisik yang menunjang dalam keberhasilan memanah. Dengan kekuatan dan daya tahan otot lengan, seorang pemanah akan dapat menarik serta meregangkan busur yang lebih besar tarikannya, sehingga dengan demikian dapat membuat anak panah melaju lebih cepat.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa panahan merupakan cabang olahraga statis yang membutuhkan kondisi fisik yang baik diantaranya kekuatan dan daya tahan khususnya pada otot tubuh bagian atas. Pada saat melakukan teknik memanah terutama saat menarik tali busur otot akan

mengalami kontraksi isotonis, terutama pada tarikan awal (*primary draw*). Pada tarikan penuh lengan yang menarik tali busur jari-jari tangan harus sampai menyentuh dagu dan jari tangan tersebut menempel di bawah dagu (*anchoring*) dan lengan yang menahan busur harus benar-benar terkunci begitupun lengan penarik sehingga terjadi kontraksi isometrik. Dengan demikian otot-otot yang terlibat dalam menarik busur harus mendapat perhatian khusus dalam cabang olahraga panahan, karena otot-otot tersebut bekerja sangat ekstra dalam menarik dan menahan beban dari tali busur yang cukup berat dan berlangsung berulang-ulang dalam rangkaian gerakan memanah. Oleh karena itu otot-otot tersebut harus memiliki kekuatan dan daya tahan agar mampu melakukan gerak menarik tali busur yang tetap konsisten dan ajeg sesuai dengan poros gerak (*axis*). Otot-otot utama yang harus dilatih dan dikembangkan dalam olahraga panahan adalah otot-otot bahu, otot-otot jari-jari penarik, otot-otot lengan bawah, pergelangan tangan, otot perut, dan otot togok.

2. Latihan

a. Pengertian Latihan

Keberhasilan dalam proses latihan sangat tergantung dari kualitas latihan yang dilaksanakan, karena proses latihan merupakan perpaduan kegiatan dari berbagai faktor pendukung. Emral (2017: 8) menyatakan bahwa istilah latihan berasal dari kata dalam bahasa Inggris yang dapat mengandung beberapa makna seperti: *practice*, *exercises*, dan *training*. Dalam istilah bahasa Indonesia kata-kata tersebut semuanya mempunyai arti yang sama yaitu latihan. Namun dalam bahasa Inggris kenyataannya setiap kata tersebut memiliki maksud yang berbeda-beda.

Dari beberapa istilah tersebut, setelah diaplikasikan di lapangan memang tampak sama kegiatannya, yaitu aktivitas fisik.

Pengertian latihan yang berasal dari kata *practice* adalah aktivitas untuk meningkatkan keterampilan (kemahiran) berolahraga dengan menggunakan berbagai peralatan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan cabang olahraga (Sukadiyanto, 2011: 7). Pengertian latihan yang berasal dari kata *exercise* adalah perangkat utama dalam proses latihan harian untuk meningkatkan kualitas fungsi organ tubuh manusia, sehingga mempermudah olahragawan dalam penyempurnaan gerakannya (Sukadiyanto, 2011: 8). Sukadiyanto (2011: 6) menambahkan latihan yang berasal dari kata *training* adalah suatu proses penyempurnaan kemampuan berolahraga yang berisikan materi teori dan praktik, menggunakan metode, dan aturan, sehingga tujuan dapat tercapai tepat pada waktunya.

Khusus latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas fisik atlet secara keseluruhan dapat dilakukan dengan cara latihan dan pembebanan, yang dirumuskan. Adapun sasaran utama dari latihan fisik adalah untuk meningkatkan kualitas kebugaran energi (*energy fitness*) dan kebugaran otot (*muscular fitness*). Kebugaran energi meliputi peningkatan kemampuan aerobik intensitas rendah, intensitas sedang, maupun intensitas tinggi dan anerobik baik alaktik maupun yang menimbulkan laktik (Emral, 2017: 10).

Latihan merupakan suatu proses dalam aktivitas olahraga untuk mengembangkan potensi yang ada pada atlet terutama pada kemampuan dan keterampilan yang dimiliki secara sistematis dan dilakukan sesuai jangka waktu

yang telah ditentukan (Busch et al., 2013: 1). Singh (2012: 26) menyatakan latihan merupakan proses dasar persiapan untuk kinerja yang lebih tinggi yang prosesnya dirancang untuk mengembangkan kemampuan motorik dan psikologis yang meningkatkan kemampuan seseorang. Bompa & Haff (2019: 4) menyatakan bahwa latihan merupakan cara seseorang untuk mempertinggi potensi diri, dengan latihan, dimungkinkan untuk seseorang dapat mempelajari atau memperbaiki gerakan-gerakan dalam suatu teknik pada olahraga yang digeluti.

Latihan yaitu rangkaian proses dalam berlatih yang dilakukan secara bertahap dan berulang dengan tujuan untuk meningkatkan prestasi dan kemampuan pada atlet (Maruhashi, et al., 2017: 230). Latihan merupakan proses melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan berdasarkan program latihan yang disusun secara sistematis, bertujuan untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam upaya mencapai prestasi yang semaksimal mungkin, terutama dilaksanakan untuk persiapan menghadapi pertandingan (Cooney, et al., 2014: 2432; Garber et al., 2011: 1335). Hidayat (2014: 53) menjelaskan bahwa latihan adalah proses berlatih yang dilakukan secara teratur, terencana berulang-ulang dan semakin lama semakin bertambah bebannya, serta dimulai dari yang sederhana ke yang lebih kompleks. Budiwanto (2013: 16) menyatakan, “latihan adalah proses yang pelan dan halus, tidak bisa menghasilkan dengan cepat. Dilakukan dengan tepat, latihan menuntut timbulnya perubahan dalam jaringan dan sistem, perubahan yang berkaitan dengan perkembangan kemampuan dalam olahraga.

Alim, et al., (2015: 25) menyatakan bahwa latihan merupakan proses dalam melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan atas dasar program latihan

yang sistematis, yang tujuannya untuk meningkatkan kemampuan dari atlet untuk mencapai prestasi yang semaksimal mungkin. Program latihan yang teratur, disiplin, terarah dan berkelanjutan dapat memberikan penyesuaian terhadap peningkatan kerja fisik baik dari segi psikologis maupun fisiologis. Lumintuarso (2013: 21) menjelaskan latihan adalah proses yang sistematis dan berkelanjutan untuk meningkatkan kondisi kebugaran sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Selain itu, latihan adalah salah satu aktivitas untuk mengembangkan keterampilan dengan menggunakan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan olahraga tersebut (Hellsten & Nyberg, 2016: 6). Irianto (2018: 11) menyatakan latihan adalah proses mempersiapkan organisme atlet secara sistematis untuk mencapai mutu prestasi maksimal dengan diberi beban fisik dan mental yang teratur, terarah, meningkat dan berulang-ulang waktunya. Pertandingan merupakan puncak dari proses berlatih melatih dalam olahraga, dengan harapan agar atlet dapat berprestasi optimal. Untuk mendapatkan prestasi yang optimal, seorang atlet tidak terlepas dari proses latihan.

Pendapat lainnya menyatakan bahwa latihan merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik yaitu meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh dan kualitas psikis latihan (Khan et al., 2012: 60). Latihan adalah merupakan suatu jenis aktivitas fisik yang membutuhkan perencanaan, terstruktur, dan dilakukan secara berulang-ulang dengan maksud untuk meningkatkan atau mempertahankan satu atau lebih komponen kebugaran jasmani (Nasrulloh, dkk, 2018: 1). Ada dua istilah dalam latihan yang disebutkan oleh McArdle *et al.*, (Nasrulloh, dkk, 2018: 2) yaitu *acute exercise* dan

chronic exercise. *Acute exercise* adalah latihan yang dilakukan hanya sekali saja atau disebut dengan *exercise*, sedangkan *chronic exercise* adalah latihan yang dilakukan secara berulang-ulang sampai beberapa hari atau sampai beberapa bulan (*training*). Seseorang yang sedang melakukan program latihan/pelatihan (*training*) pasti akan terjadi perubahan fisiologis di dalam tubuhnya, sedangkan seseorang yang melakukan *exercise* akan terjadi perubahan yang bersifat sementara (waktu yang relatif singkat). Perubahan yang terjadi pada waktu seseorang melakukan *exercise* disebut dengan respons. Adapun perubahan yang terjadi karena *training* disebut adaptasi. Latihan adalah proses dimana seorang atlet dipersiapkan untuk performa tertinggi (Carden, et al., 2017: 1).

Berdasarkan pada berbagai pengertian latihan di atas, dapat disimpulkan bahwa latihan adalah suatu bentuk aktivitas olahraga yang sistematis, ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah kepada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk meningkatkan keterampilan berolahraga dengan menggunakan berbagai peralatan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan cabang olahraga masing-masing. Dari beberapa istilah latihan tersebut, setelah diaplikasikan di lapangan memang nampak sama kegiatannya, yaitu aktivitas fisik. Pengertian latihan yang berasal dari kata *exercises* adalah perangkat utama dalam proses latihan harian untuk meningkatkan kualitas fungsi sistem organ tubuh manusia, sehingga mempermudah olahragawan dalam penyempurnaan gerakannya. Keberhasilan seorang pemain dalam mencapai prestasi dapat dicapai melalui latihan jangka panjang dan dirancang secara sistematis.

b. Prinsip Latihan

Prinsip latihan merupakan hal-hal yang harus ditaati, dilakukan atau dilaksanakan agar tujuan latihan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Prinsip-prinsip latihan memiliki peranan penting terhadap aspek fisiologis dan psikologis atlet. Dengan memahami prinsip-prinsip latihan, akan mendukung upaya dalam meningkatkan kualitas latihan. Selain itu, akan dapat menghindarkan atlet dari rasa sakit dan timbulnya cedera selama dalam proses latihan. Adapun latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih atau bekerja yang dilakukan secara berulang-ulang dengan kian hari kian bertambah beban latihan dan pekerjaannya (Emral, 2017: 19). Dengan demikian, prinsip latihan merupakan sesuatu yang harus ditaati dalam mencapai tujuan latihan agar memperoleh prestasi optimal.

Fernandez-Fernandez, et al., (2017: 2) menyatakan bahwa prinsip-prinsip latihan adalah sebagai berikut: (1) prinsip beban lebih atau *overload*, (2) prinsip individualisasi, (3) densitas latihan, (4) Prinsip kembali asal atau *reversibility*, (5) prinsip spesifik, (6) perkembangan multilateral, (7) prinsip pulih asal (*recovery*), (8) variasi latihan, (9) volume latihan, (10) intensitas latihan. Budiwanto (2013: 17) menyatakan prinsip-prinsip latihan meliputi prinsip beban bertambah (*overload*), prinsip spesialisasi (*specialization*), prinsip perorangan (*individualization*), prinsip variasi (*variety*), prinsip beban meningkat bertahap (*progressive increase of load*), prinsip perkembangan multilateral (*multilateral development*), prinsip pulih asal (*recovery*), prinsip reversibilitas (*reversibility*), menghindari beban latihan berlebih (*overtraining*), prinsip melampaui batas

latihan (*the abuse of training*), prinsip aktif partisipasi dalam latihan, dan prinsip proses latihan menggunakan model. Prinsip-prinsip latihan dikemukakan Kumar (2012: 100) antara lain:

- 1) Prinsip ilmiah (*scientific way*)
- 2) Prinsip individual (*individual deference*)
- 3) Latihan sesuai permainan (*coaching according to the game*)
- 4) Latihan sesuai dengan tujuan (*coaching according to the aim*)
- 5) Berdasarkan standar awal (*based on preliminary standard*)
- 6) Perbedaan kemampuan atlet (*defenrence between notice and experienced player*)
- 7) Observasi mendalam tentang pemain (*all round observation of the player*)
- 8) Dari dikenal ke diketahui (*from known to unknown*) dari sederhana ke kompleks (*from simple to complex*)
- 9) Tempat melatih dan literatur (*coaching venue and literature*)
- 10) Memperbaiki kesalahan atlet (*rectify the defects of the olayer immediately*)
- 11) Salah satu keterampilan dalam satu waktu (*one skill at a time*)
- 12) Pengamatan lebih dekat (*close observation*)”.

Sukadiyanto (2011: 18-23) menyatakan prinsip latihan antara lain: prinsip kesiapan (*readiness*), prinsip individual, prinsip adaptasi, prinsip beban lebih (*over load*), prinsip progresif, prinsip spesifikasi, prinsip variasi, prinsip pemanasan dan pendinginan (*warm up* dan *cool-down*), prinsip latihan jangka panjang (*long term training*), prinsip berkebalikan (*reversibility*), dan prinsip sistematis. Berikut ini dijelaskan secara rinci masing-masing prinsip-prinsip latihan, yaitu:

1) Prinsip Beban Lebih (*Overload*)

Beban berlebih (*overload*) adalah penerapan pembebanan latihan yang semakin hari semakin meningkat, dengan kata lain pembebanan diberikan melebihi yang dapat dilakukan saat itu (Lubis, 2013: 17). Hidayat (2014: 43) mengemukakan bahwa setiap latihan harus ada peningkatan baik fisik, teknik,

mental, secara terprogram dan bertahap agar mengarah ke tingkat yang lebih tinggi. Emral (2017: 32) menyatakan bahwa beban latihan harus mencapai atau melampaui sedikit di atas batas ambang rangsang. Sebab beban yang terlalu berat akan mengakibatkan tidak mampu diadaptasi oleh tubuh, sedang bila terlalu ringan tidak berpengaruh terhadap peningkatan kualitas fisik, sehingga beban latihan harus memenuhi prinsip moderat. Untuk itu pembebanannya dilakukan secara progresif dan diubah sesuai dengan tingkat perubahan yang terjadi pada atlet. Dalam meningkatkan kualitas fisik, cara yang ditempuh adalah berlatih dengan melawan atau mengatasi beban latihan. Apabila tubuh sudah mampu mengadaptasi beban latihan yang diberikan, maka beban berikutnya harus ditingkatkan secara bertahap. Adapun cara meningkatkan beban latihan dapat dengan cara diperbanyak, diperberat, dipercepat, dan diperlama.

Harsono (2015: 9) menjelaskan bahwa “prinsip ini mengatakan bahwa beban latihan yang diberikan kepada atlet haruslah secara periodik dan progresif ditingkatkan”. Berarti prinsip ini menggambarkan bahwa beban latihan yang diberikan kepada atlet haruslah cukup berat, serta harus diberikan secara berulang-ulang dengan intensitas cukup tinggi. (Budiwanto, 2013: 17) menjelaskan bahwa pemberian beban latihan harus melebihi kebiasaan kegiatan sehari-hari secara teratur. Hal tersebut bertujuan agar sistem fisiologis dapat menyesuaikan dengan tuntutan fungsi yang dibutuhkan untuk tingkat kemampuan yang tinggi. (Budiwanto, 2013: 17) menjelaskan bahwa prinsip beban bertambah (*principle of overload*) adalah penambahan beban latihan secara teratur, suatu sistem yang akan menyebabkan terjadinya respons dan penyesuaian terhadap atlet.

Beban latihan bertambah adalah suatu tekanan positif yang dapat diukur sesuai dengan beban latihan, ulangan, istirahat dan frekuensi.

Kekuatan otot hanya akan dapat berkembang bila diberikan latihan beban sedikit di atas kemampuannya. Tujuannya adalah untuk beradaptasi secara fungsional, sehingga dapat meningkatkan kekuatan otot. Latihan yang menggunakan beban dibawah atau sama dengan kemampuannya akan menjaga kekuatan supaya tetap stabil, tapi tidak untuk meningkatkannya. Penambahan beban yang dianjurkan (Akhmad, 2015: 93) dalam menyusun rancangan program hendaknya dalam *microcycle*. Sukadiyanto (2011: 18) beban latihan harus mencapai atau melampaui sedikit di atas ambang rangsang.

Bafirman & Wahyuni (2019: 22) menyatakan bahwa prinsip pembebanan berlebih adalah penerapan pembebanan latihan yang semakin hari semakin meningkat, dengan kata lain pembebanan diberikan melebihi yang dapat dilakukan saat itu. Untuk mendapatkan efek latihan yang baik, maka organ tubuh harus diberi beban melebihi beban yang biasanya diterima dalam aktivitas sehari-hari. Beban yang diterima bersifat individual, tetapi pada prinsipnya diberi beban mendekati submaksimal hingga beban submaksimalnya. Prinsip beban berlebih dapat meningkatkan penampilan secara umum. Prinsip pembebanan berlebih atau lebih dikenal dengan *overload principle* banyak disarankan oleh beberapa ahli sehingga prinsip ini merupakan prinsip yang mendasar dari prinsip-prinsip latihan. Prinsip ini menjelaskan bahwa kemajuan prestasi seseorang merupakan akibat langsung dari jumlah dan kualitas kerja yang dicapainya dalam latihan. Latihan yang dijalankan mulai awal berlatih sampai mencapai prestasi, beban

kerja dalam latihannya ditingkatkan secara bertahap, dan disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis setiap individu.

Budiwanto (2013: 18) mengemukakan bahwa latihan harus mengakibatkan tekanan (*stress*) terhadap fisik dan mental atlet. Beban latihan yang dikerjakan atlet sebaiknya benar-benar dirasakan berat oleh atlet, kemudian timbul rasa lelah secara fisik dan mental atlet secara menyeluruh. Tekanan (*strees*) fisik ditimbulkan dengan cara memberikan beban latihan yang lebih dari batas kemampuan atlet. Beban latihan fisik yang cukup berat yang diberikan akan menimbulkan kelelahan fisiologis dan anatomis. Akibat pemberian latihan beban fisik tersebut organisme atlet akan mengalami perubahan dan beradaptasi, dan selanjutnya atlet akan mengalami kenaikan kemampuan (super-kompensasi). Stres mental ditimbulkan dengan cara memberikan beban latihan fisik yang berat yang mempengaruhi cipta, rasa, dan karsa atlet. Akibat beban fisik tersebut dapat meningkatkan kemampuan mental, antara lain daya konsentrasi, daya juang, keberanian, disiplin.

2) Prinsip Spesialisasi

Spesialisasi adalah latihan yang langsung dilakukan di lapang dan kolam renang, atau di ruang senam, untuk menghasilkan adaptasi fisiologis yang diarahkan untuk pola gerak aktivitas cabang tertentu. Tujuan latihan sesuai dengan pemenuhan kebutuhan metabolisme, (*systemx energi*), tipe kontraksi otot, dan pola gerakan (Lubis, 2013: 14). Emral (2017: 34) menyatakan bahwa setiap bentuk latihan yang dilakukan atlet memiliki tujuan yang khusus. Oleh karena setiap bentuk rangsang akan direspons secara khusus oleh atlet, sehingga materi

latihan harus dipilih sesuai dengan kebutuhan cabang olahragrnya. Untuk itu, sebagai pertimbangan dalam menerapkan prinsip spesialisasi, antara lain ditentukan oleh: (a) spesialisasi kebutuhan energi, (b) spesialisasi bentuk dan model latihan, (c) spesialisasi ciri gerak dan kelompok otot yang digunakan, dan (d) waktu periodisasi latihannya. Contoh, latihan kelincahan untuk petenis akan berbeda dengan latihan untuk pebola basket, pesepakbola, atau pebola voli. Bentuk latihan power pada periode persiapan kedua akan berbeda dengan bentuk latihan power pada periode kompetisi.

Bompa & Haff (2019: 42), menyatakan “spesialisasi merupakan latihan untuk menghasilkan adaptasi fisiologis tubuh yang diarahkan pada pola gerak aktifitas cabang tersebut, pemenuhan kebutuhan meta-bolis, pola pengerahan tenaga, tipe kontraksi otot, dan pola pemilihan otot yang digerakkan”. Kesimpulannya prinsip ini sudah mulai fokus pada pelatihan untuk meningkatkan beberapa komponen fundamental yang telah dibentuk pada pengembangan multilateral, peningkatannya disesuaikan dengan cabang olahraga yang dipilih dan sesuai dengan kemampuan atlet.

Hukum kekhususan adalah bahwa beban latihan yang alami menentukan efek latihan. Latihan harus secara khusus untuk efek yang diinginkan. Metode latihan yang diterapkan harus sesuai dengan kebutuhan latihan. Beban latihan menjadi spesifik ketika itu memiliki rasio latihan (beban terhadap latihan) dan struktur pembebanan (intensitas terhadap beban latihan) yang tepat. Intensitas latihan adalah kualitas atau kesulitan beban latihan. Mengukur intensitas

tergantung pada atribut khusus yang dikembangkan atau ditekankan (Bafirman & Wahyuni, 2019: 22).

Spesialisasi menunjukkan unsur penting yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan dalam olahraga. Spesialisasi bukan proses unilateral tetapi satu yang kompleks yang didasarkan pada suatu landasan kerja yang solid dari perkembangan multilateral. Dari latihan pertama seorang senam hingga mencapai atlet dewasa, jumlah volume latihan dan bagian latihan khusus, kemajuan dan keajegan ditambah. Apabila spesialisasi diperhatikan, Ozolin (dalam Budiwanto, 2013: 18) menyarankan bahwa tujuan latihan atau lebih khusus aktivitas gerak digunakan untuk memperoleh hasil latihan, yang dibagi dua: (1) latihan olahraga khusus, dan (2) latihan untuk mengembangkan kemampuan gerak. Pertama menunjuk pada latihan yang mirip atau meniru gerakan yang diperlukan dalam olahraga penting diikuti atlet secara khusus. Kedua menunjuk pada latihan yang mengembangkan kekuatan, kecepatan dan daya tahan. Perbandingan antara dua kelompok latihan tersebut berbeda untuk setiap olahraga tergantung pada karakteristiknya. Jadi, dalam beberapa cabang olahraga seperti lari jarak jauh, hampir 100% seluruh volume latihan termasuk latihan kelompok pertama, sedangkan lainnya seperti lompat tinggi, latihan tersebut hanya menunjukkan 40%. Persentase sisanya digunakan untuk olahraga yang diarahkan pada pengembangan kekuatan tungkai kaki dan *power* melompat, contoh: meloncat dan latihan beban.

Prinsip spesialisasi harus disesuaikan pengertian dan penggunaannya untuk latihan anak-anak atau junior, dimana perkembangan multilateral harus berdasarkan perkembangan khusus. Tetapi perbandingan antara multilateral dan

latihan khusus harus direncanakan hati-hati, memperhatikan kenyataan bahwa peserta dalam olahraga kontemporer ada kecenderungan usia lebih muda daripada yang lebih tua, pada usia itu kemampuan yang tinggi dapat dicapai (senam, renang, dan skating). Bukan suatu kejutan banyak melihat anak-anak usia dua atau tiga tahun ada di kolam renang atau usia enam tahun ada di sanggar senam. Kecenderungan yang sama muncul pada olahraga lain juga, pelompat tinggi dan pemain basket memulai latihan pada umur delapan tahun (Budiwanto, 2013: 20).

3) Prinsip Individual (Perorangan)

Individualisasi adalah salah satu dari persyaratan utama latihan sepanjang masa. Emral (2017: 26) menyatakan bahwa setiap atlet mempunyai perbedaan individu dalam latar belakang kemampuan, potensi, dan karakteristik. Prinsip individualisasi harus dipertimbangkan oleh pelatih yaitu kemampuan atlet, potensi, karakteristik cabang olahraga, dan kebutuhan kecabangan atlet. Dalam merespons beban latihan untuk setiap atlet tentu akan berbeda-beda, sehingga beban latihan bagi setiap orang tidak dapat disamakan antara orang yang satu dan yang lainnya. Beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan kemampuan anak dalam merespons beban latihan, di antaranya faktor keturunan, kematangan, gizi, waktu istirahat dan tidur, kebugaran, lingkungan, sakit cedera, dan motivasi. Agar para pelatih berhasil dalam melatih, perlu menyadari bahwa setiap anak memiliki perbedaan-perbedaan, terutama dalam merespons beban latihan. Kepekaan setiap anak dalam merespons beban latihan dapat disebabkan oleh keadaan kurang gizi, kurang istirahat, rasa sakit, dan cedera.

Bafirman & Wahyuni (2019: 24) menyatakan bahwa faktor individu harus diperhatikan, karena mereka pada dasarnya mempunyai karakteristik yang berbeda baik secara fisik maupun psikologis (Bompa, 1990). Setiap individu adalah pribadi yang unik, meskipun setiap individu merespons latihan yang sama tetapi akan mendapatkan hasil yang berbeda. Bompa (1994: 78) menjelaskan bahwa latihan harus memperhatikan dan memperlakukan atlet sesuai dengan tingkatan kemampuan, potensi, karakteristik belajar dan kekhususan olahraga. Seluruh konsep latihan harus direncanakan sesuai dengan karakteristik fisiologis dan psikologis atlet, sehingga tujuan latihan dapat ditingkatkan secara wajar.

(Budiwanto, 2013: 20), menerangkan bahwa untuk menentukan jenis latihan harus disusun dengan memperhatikan setiap individu atlet. Individualisasi dalam latihan adalah satu kebutuhan yang penting dalam masa latihan dan itu berlaku pada kebutuhan untuk setiap atlet, dengan mengabaikan tingkat prestasi diperlakukan secara individual sesuai kemampuan dan potensinya, karakteristik belajar, dan kekhususan cabang olahraga. Seluruh konsep latihan akan diberikan sesuai dengan fisiologis dan karakteristik psikologis atlet, sehingga tujuan latihan dapat ditingkatkan secara wajar. Individualisasi tidak dipikir hanya sebagai suatu metode yang digunakan dalam membetulkan teknik individu atau spesialisasi posisi seorang pemain dalam tim dalam suatu pertandingan. Tetapi lebih sebagai suatu cara untuk menentukan secara obyektif dan mengamati secara subjektif. Kebutuhan atlet harus jelas sesuai kebutuhan latihannya untuk memaksimalkan kemampuannya (Budiwanto, 2013: 20).

Atlet anak-anak adalah seperti pada atlet dewasa, mempunyai sistem syaraf yang relatif belum stabil, sehingga keadaan emosional mereka suatu waktu berubah sangat cepat. Fenomena ini memerlukan keselarasan antara latihan dengan semua yang terkait lainnya, terutama kegiatan sekolahnya. Selanjutnya, latihan calon atlet harus mempunyai banyak variasi, sehingga mereka akan tertarik dan tetap menjaga konsentrasi secara lebih ajeg. Juga, dalam upaya untuk meningkatkan keadaan pulih asal dari cedera, pilihan yang benar antara rangsangan latihan dan istirahat harus diusahakan. Ini terutama pada waktu latihan yang berat, dimana kehati-hatian harus diperhatikan pada waktu melakukan kegiatan dalam latihan (Budiwanto, 2013: 20).

Perbedaan jenis kelamin juga berperan penting seperti juga memperhatikan kemampuan dan kapasitas seseorang dalam latihan, terutama selama masa pubertas. Seorang pelatih harus menyadari kenyataan bahwa kemampuan gerak seseorang dikaitkan dengan usia kronologis dan biologis. Perbedaan struktur anatomis dan biologis akan disesuaikan dengan layak dalam latihan. Wanita cenderung dapat menerima latihan kekuatan yang mempunyai kegiatan terus menerus tanpa berhenti lama. Tetapi karena bentuk pinggul yang khusus dan luas dan daerah pantat yang lebih rendah, otot-otot perut harus dikuatkan dengan baik. Juga daya tahan harus diperhatikan, terutama ada perbedaan antara laki-laki dan wanita dalam tingkat besarnya intensitas yang diperbolehkan. Volume atau jumlah latihan juga secara layak sama antara pria dan wanita. Variasi kebutuhan latihan dan kemampuan wanita harus memperhatikan siklus menstruasi dan akibat dari kegiatan hormonal. Perubahan hormonal

berkaitan dengan efisiensi dan kapasitas fisik dan psikis. Memerlukan perhatian lebih terhadap atlet remaja putri daripada yang sudah lebih tua atau lebih dewasa. Seperti pada atlet yang lebih muda, latihan harus dimulai dengan menyesuaikan pada latihan menengah sebelum meningkat pada latihan yang lebih sungguh-sungguh atau lebih berat. Banyaknya kerja akan ditentukan pada kemampuan dasar seseorang. Dalam beberapa keadaan, selama tahap akhir menstruasi, efisiensi latihan ditemukan lebih tinggi (Budiwanto, 2019: 24).

Bompa & Haff (2019: 45) menyatakan bahwa “individualisasi adalah syarat utama suatu latihan, yang perlu dipertimbangkan pelatih adalah kemampuan atlet, potensi, karakteristik pembelajaran, dan kebutuhan kecabangan atlet, untuk meningkatkan level kinerja atlet”. Kesimpulannya pelatih tidak bisa melatih dengan asal memberi latihan namun harus mengetahui terlebih dahulu apa yang dibutuhkan, seperti data kemampuan atlet sampai aspek apa saja yang dibutuhkan pada cabang olahraga yang dilatihnya.

4) Prinsip Variasi

Variasi latihan adalah satu dari komponen kunci yang diperlukan untuk merangsang penyesuaian pada respons latihan. Stone (Lubis, 2013: 18), mengatakan bahwa variasi latihan yang buruk atau monoton akan menyebabkan *overtraining*. Program latihan yang baik harus disusun secara variatif untuk menghindari kejenuhan, keengganan, dan keresahan yang merupakan kelelahan secara psikologis. Untuk itu program latihan perlu disusun lebih variatif agar tetap meningkatkan ketertarikan atlet terhadap latihan, sehingga tujuan latihan tercapai.

Komponen utama yang diperlukan untuk memvariasi latihan menurut Emral (2017: 35) adalah perbandingan antara (1) kerja dan istirahat, dan (2) latihan berat dan ringan. Selain itu, dari yang mudah ke sulit, dan dari kuantitas ke kualitas. Proses adaptasi akan terjadi dengan baik bila aktivitas latihan (kerja) diimbangi oleh waktu istirahat, intensitas yang berat diimbangi dengan rendah. Cara lain untuk memvariasikan latihan dapat dengan mengubah bentuk, tempat, sarana dan prasarana latihan, atau teman berlatih. Meskipun unsur-unsur tersebut diubah, tetapi tujuan utama latihan tidak boleh berubah. Variasi latihan lebih menekankan pada pemeliharaan keadaan secara psikologis atlet agar tetap bersemangat dalam latihan.

Menurut pendapat Budiwanto (2013: 23), latihan harus bervariasi dengan tujuan untuk mengatasi sesuatu yang monoton dan kebosanan dalam latihan. (Budiwanto, 2013: 23) menjelaskan bahwa latihan membutuhkan waktu yang lama untuk memperoleh adaptasi fisiologis yang bermanfaat, sehingga ada ancaman terjadinya kebosanan dan monoton. Atlet harus memiliki kedisiplinan latihan, tetapi mungkin yang lebih penting adalah memelihara motivasi dan perhatian dengan memvariasi latihan fisik dan latihan lainnya secara rutin. Masa latihan adalah suatu aktivitas yang sangat memerlukan beberapa jam kerja atlet. *Volume* dan intensitas latihan secara terus menerus meningkat dan latihan diulang-ulang banyak kali. Dalam upaya mencapai kemampuan yang tinggi, *volume* latihan harus melampaui nilai ambang 1000 jam per tahun (Budiwanto, 2013: 23).

Bafirman & Wahyuni (2019: 26) menyatakan seseorang yang berlatih meningkatkan kemampuan fisik, atlet dan pelatih harus dapat menyiapkan latihan

yang bervariasi dengan tujuan yang sama untuk menghindari kebosanan dan kejenuhan latihan. Kemampuan ini penting agar motivasi dan rangsangan minat berlatih tetap tinggi. Adapun variasi latihan adalah sebagai berikut:

- a) Sesi latihan yang keras harus diikuti oleh sesi latihan yang mudah/ringan.
- b) Kerja keras harus diikuti oleh istirahat dan pemulihan.
- c) Latihan yang berlangsung lama harus diikuti oleh sesi latihan yang berlangsung singkat.
- d) Latihan dengan intensitas tinggi diikuti oleh latihan yang memberikan relaksasi.
- e) Berlatihlah di tempat latihan yang berbeda, pindah tempat latihan,
- f) Rencanakanlah pertandingan persahabatan.
- g) Latihlah atlet dari/dengan berbagai aspek prestasi.

Bompa & Haff (2019: 48) menjelaskan “variasi yaitu komponen kunci untuk merangsang penyesuaian respon latihan, akuisisi peningkatan kinerja secara cepat ketika tugas baru diberikan, tetapi akuisisi yang lambat dengan pengulangan latihan pada rencana latihan akan menyebabkan program *overtraining* yang monoton”. Kesimpulannya prinsip ini memberikan latihan yang beragam untuk mengatasi kebosanan dalam latihan, dengan latihan yang berat, maka sering kali atlet merasa jenuh.

Dalam upaya mengatasi kebosanan dan latihan yang monoton, seorang pelatih perlu kreatif dengan memiliki banyak pengetahuan dan berbagai jenis latihan yang memungkinkan dapat berubah secara periodik. Keterampilan dan latihan dapat diperkaya dengan mengadopsi pola gerakan teknik yang sama, atau dapat mengembangkan kemampuan gerak yang diperlukan dengan olahraga. Untuk pemain bola voli, atau pelompat tinggi yang berusaha memperbaiki power tungkai kaki, atau untuk setiap olahraga yang memerlukan suatu kekuatan power untuk melompat ke atas, ini perlu ditekankan pada latihan melompat setiap hari.

Suatu latihan beraneka ragam dapat digunakan (*half squats, leg press, jumping squats, step ups, jumping* atau latihan lompat kursi, latihan dengan bangku (*dept jumps*) memungkinkan pelatih mengubah secara periodik dari satu latihan ke latihan yang lain, jadi kebosanan dikurangi tetapi tetap memperhatikan pengaruh latihan (Budiwanto, 2013: 24).

Kemampuan pelatih untuk kreatif, untuk menemukan dan untuk bekerja dengan imajinasi sebagai suatu tantangan yang penting untuk keberhasilan dengan menganeekaragamkan latihan. Selanjutnya, pelatih merencanakan program waktu latihan dan siklus mikro (program mingguan) dengan aneka ragam latihan yang bermanfaat. Jika pelatih membuat program latihan, ia harus memperhatikan semua keterampilan dan gerakan yang diperlukan untuk mencapai tujuannya, kemudian merencanakannya secara berganti-ganti dalam setiap hari. Sejauh waktu latihan diperhatikan, dengan memasukkan unsur dan komponen latihan, maka atlet dapat menikmati, pelatih harus memelihara kesungguhan dan berupaya menghindarkan rasa kebosanan saat latihan. Hal sama, selama tahap latihan persiapan, kemampuan gerak tertentu dapat dikembangkan dengan menggunakan latihan yang bermakna atau dengan melakukan olahraga yang dapat menguntungkan bagi atlet. Saran-saran tersebut di atas, dapat memperkaya isi program latihan, membuat banyak aneka ragam yang pada akhirnya akan menghasilkan mental yang positif dan kejiwaan yang bagus bagi atlet. Atlet selalu membutuhkan aneka ragam latihan dan pelatih akan menjaminkannya (Budiwanto, 2013: 24).

5) Prinsip Menambah Beban Latihan secara Progresif

Agar terjadi proses adaptasi pada tubuh, maka diperlukan prinsip beban lebih yang diikuti dengan prinsip progresif. Latihan bersifat progresif, artinya dalam pelaksanaan latihan dilakukan dari yang mudah ke yang sukar, sederhana ke kompleks, umum ke khusus, bagian ke keseluruhan, ringan ke berat, dan dari kuantitas ke kualitas, serta dilaksanakan secara ajek, maju, dan berkelanjutan. Dalam menerapkan prinsip beban lebih harus dilakukan secara bertahap, cermat, kontinu, dan tepat. Artinya, setiap tujuan latihan memiliki jangka waktu tertentu untuk dapat diadaptasi oleh organ tubuh atlet. Setelah jangka waktu adaptasi dicapai, maka beban latihan harus ditingkatkan. Artinya, setiap individu tidak sama dapat beradaptasi dengan beban yang diberikan. Bila beban latihan ditingkatkan secara mendadak, tubuh tidak akan mampu mengadaptasinya bahkan akan merusak dan berakibat cedera serta rasa sakit (Emral, 2017: 33).

Bompa & Haff (2019: 52) menyatakan bahwa “dari senam hingga elit, muatan beban latihan harus ditingkatkan secara bertahap dan ber-variabel secara periodik berdasarkan kapasitas fisik, kemampuan psikologi, dan toleransi beban kerja tiap masing-masing atlet”. Kesimpulannya pembebanan harus dilakukan dengan bertahap untuk peningkatan kinerja, namun dikontrol juga oleh kebutuhan dan status atlet, serta mampu tidaknya memperoleh pembebanan yang diberikan pada latihan. Progresif adalah kenaikan beban latihan dibandingkan dengan latihan yang dijalankan sebelumnya (Suharjana, 2013: 40).

Suatu prinsip peningkatan beban secara bertahap yang dilaksanakan di dalam suatu program latihan. Peningkatan dapat dilakukan dengan cara meningkatkan beban, set, repetisi, frekuensi maupun lama latihan. Dalam

meningkatkan beban Bafirman & Wahyuni (2019: 22) mengemukakan, bahwa peningkatan beban yang tidak sesuai atau sangat tinggi dapat menurunkan pengaktifan sistem syaraf. Pendapat Sukadiyanto (2011: 19) latihan bersifat progresif, artinya dalam pelaksanaan latihan dilakukan dari yang mudah ke yang sukar, sederhana ke kompleks, umum ke khusus, bagian ke keseluruhan, ringan ke berat, dan dari kuantitas ke kualitas, serta dilaksanakan secara ajeg, maju dan berkelanjutan. Tentang prinsip latihan harus progresif, (Budiwanto, 2013: 24) menjelaskan bahwa dalam melaksanakan latihan, pemberian beban latihan harus ditingkatkan secara bertahap, teratur dan ajeg hingga mencapai beban maksimum. Menurut pendapat (Budiwanto, 2013: 24) program latihan harus direncanakan, beban ditingkatkan secara pelan bertahap, yang akan menjamin memperoleh adaptasi secara benar

Pengembangan kemampuan adalah langsung hasil dari banyaknya dan kualitas kerja yang diperoleh dalam latihan. Dari awal pertumbuhan sampai ke pertumbuhan menjadi atlet yang berprestasi, beban kerja dalam latihan dapat ditambah pelan-pelan, sesuai dengan kemampuan fisiologis dan psikologis atlet. Fisiologis adalah dasar dari prinsip ini, sebagai hasil latihan efisiensi fungsional tubuh, dan kapasitas untuk melakukan kerja, secara pelan-pelan bertambah melalui periode waktu yang panjang. Bertambahnya kemampuan secara drastis memerlukan periode latihan dan adaptasi yang panjang. Atlet mengalami perubahan anatomis, fisiologis dan psikologis menuntut bertambahnya beban latihan. Perbaikan perkembangan fungsi sistem saraf dan reaksi, koordinasi neuro-muscular dan kapasitas psikologis untuk mengatasi tekanan sebagai akibat beban

latihan berat, berubah secara pelan-pelan, memerlukan waktu dan kepemimpinan (Budiwanto, 2013: 25).

Prinsip beban latihan bertambah secara pelan-pelan menjadi dasar dalam menyusun rencana latihan olahraga, mulai dari siklus mikro sampai ke siklus olimpiade, dan akan diikuti oleh semua atlet yang memperhatikan tingkat kemampuannya. Nilai perbaikan kemampuan tergantung secara langsung pada nilai dan kebiasaan dalam peningkatan beban dalam latihan. Standar beban latihan yang rendah akan berpengaruh pada suatu berkurangnya pengaruh latihan, dan dalam lari jauh akan ditunjukkan melalui fisik dan psikologis yang lebih buruk, berkurangnya kapasitas kemampuan. Akibat dari perubahan rangsangan dengan standar yang rendah, diikuti dengan keadaan *plateau* dan berhentinya perubahan atau menurunnya kemampuan (Budiwanto, 2013: 25).

6) Prinsip Partisipasi Aktif dalam Latihan

(Budiwanto, 2013: 26) mengemukakan bahwa pemahaman yang jelas dan teliti tentang tiga faktor, yaitu lingkup dan tujuan latihan, kebebasan dan peran kreativitas atlet, dan tugas-tugas selama tahap persiapan adalah penting sebagai pertimbangan prinsip-prinsip tersebut. Pelatih melalui kepemimpinan dalam latihan, akan meningkatkan kebebasan secara hati-hati perkembangan atletnya. Atlet harus merasa bahwa pelatihnya membawa perbaikan keterampilan, kemampuan gerak, sifat psikologisnya dalam upaya mengatasi kesulitan yang dialami dalam latihan.

Kesungguhan dan aktif ikut serta dalam latihan akan dimaksimalkan jika pelatih secara periodik, ajeg mendiskusikan kemajuan atletnya bersama-sama

dengannya. Pengertian ini atlet akan menghubungkan keterangan obyektif dari pelatih dengan prakiraan subjektif kemampuannya. Dengan membandingkan kemampuannya dengan perasaan subjektif kecepatannya, ketelitian dan kemudahan dalam melakukan suatu keterampilan, persepsi tentang kekuatan, dan perkembangan lainnya. Atlet akan memahami aspek-aspek positif dan negatif kemampuannya, apa saja yang harus diperbaiki dan bagaimana dia memperbaiki hasilnya. Latihan melibatkan kegiatan dan partisipasi pelatih dan atlet. Atlet akan hati-hati terhadap yang dilakukannya, karena masalah pribadi dapat berpengaruh pada kemampuan, dia akan berbagi rasa dengan pelatih sehingga melalui usaha bersama masalah akan dapat pecahkan (Budiwanto, 2013: 26).

Partisipasi aktif tidak terbatas hanya pada waktu latihan. Seorang atlet akan melakukan kegiatannya meskipun tidak di bawah pengawasan dan perhatian pelatih. Selama waktu bebas, atlet dapat melakukan pekerjaan, dalam aktivitas sosial yang memberikan kepuasan dan ketenangan, tetapi dia tentu harus istirahat yang cukup. Ini tentu akan memperbaharui fisik dan psikologis untuk latihan berikutnya. Jika atlet tidak seksama mengamati semua kebutuhan latihan yang tidak terawasi, dia jangan diharapkan dapat melakukan pada tingkat maksimumnya.

7) Prinsip Perkembangan Multilateral (*multilateral development*)

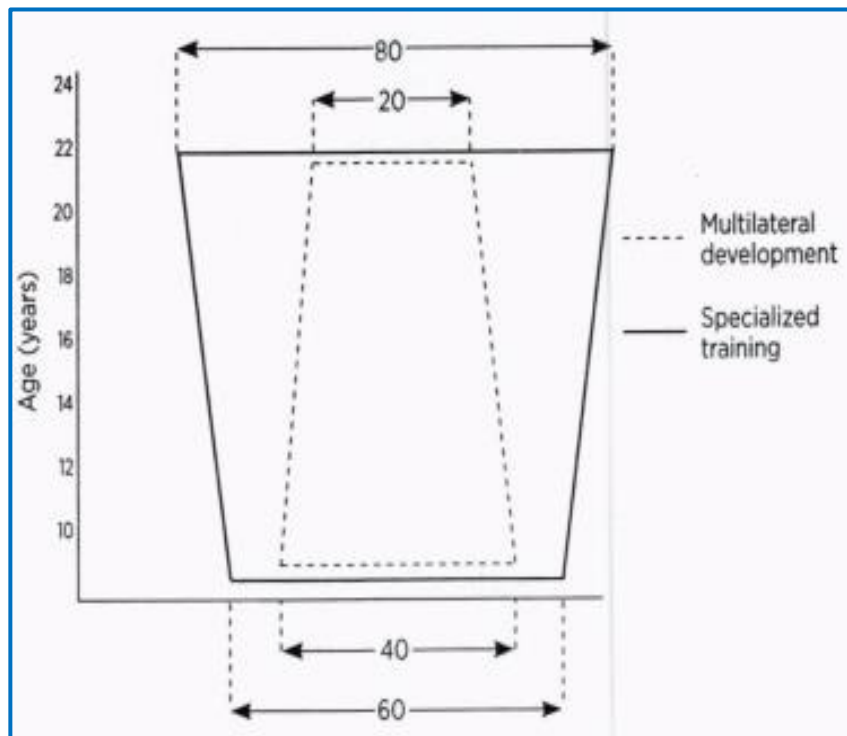
Multilateral adalah pengembangan kondisi fisik secara menyeluruh. Adapun Emral (2017: 21) mengatakan multilateral adalah pengembangan fisik secara keseluruhan. Pengembangan secara multilateral sangat penting selama tahap awal pengembangan atlet yang dibina. Meletakkan fondasi secara

menyeluruh dalam beberapa tahun terhadap atlei untuk mencapai ke tingkat spesialisasi suatu keharusan. Belum ada penelitian menemukan bahwa pembinaan langsung spesialisasi dari usia dini mencapai prestasi tinggi dan pembinaan yang mendasari pengembangan multilateral mencapai prestasi tinggi. Untuk itu jika prinsip ini diterapkan akan menguntungkan pengembangan kemampuan fisik dan mental atlet yang merupakan dasar untuk memaksimalkan kinerjanya di masa mendatang. Tahapan multilateral tidak dapat dipisahkan dari proses latihan spesialisasi, di mana selama tahap multilateral, persentase dari latihan spesialisasi sangat kecil. Ketika atlet mencapai kematangan derajat spesialisasi akan mengalami peningkatan. Hal ini dapat dipercaya bahwa latihan multilateral sebagai penyediaan landasan bagi pengembangan atlet di kemudian hari dan membantu atlet mencegah terjadinya cedera dalam latihan (Lubis, 2013: 13).

Pendapat (Budiwanto, 2013: 27) diungkapkan bahwa perkembangan multilateral berbagai unsur lambat laun saling bergantung antara seluruh organ dan sistem manusia, serta antara proses fisiologi dan psikologis. Kebutuhan perkembangan multilateral muncul untuk diterima sebagai kebutuhan dalam banyak kegiatan pendidikan dan usaha manusia. Dengan mengesampinkan tentang bagaimana multilateral dalam upaya untuk memperoleh dasar-dasar yang diperlukan. Sejumlah perubahan yang terjadi melalui latihan selalu saling ketergantungan. Suatu latihan, memperhatikan pembawaan dan ke-butuhan gerak selalu memerlukan keselarasan beberapa sistem, semua macam kemampuan gerak, dan sifat psikologis. Akibatnya, pada awal tingkat latihan atlet, pelatih

harus memperhatikan pendekatan langsung kearah perkembangan fungsional yang cocok dengan tubuh.

Bompa & Haff (2019: 38), menyatakan “pengembangan multilateral atau pengembangan fisik secara keseluruhan merupakan sebuah *necessity*. Penggunaan rencana pengembangan multilateral teramat penting tahap awal pengembangan atlet”. Pada prinsip latihan ini masih dilatihkan fisik umum untuk perkembangan gerak atlet yang dilatih. Prinsip multilateral akan digunakan pada latihan anak-anak dan junior. Tetapi, perkembangan multilateral secara tidak langsung atlet akan menghabiskan semua waktu latihannya hanya untuk program tersebut. Pelatih terlibat dalam semua olahraga dapat memikirkan kelayakan dan pentingnya prinsip ini. Tetapi, harapan dari perkembangan multilateral dalam program latihan menjadikan banyak jenis olahraga dan kegembiraan melalui permainan, dan ini mengurangi kemungkinan rasa bosan (Budiwanto, 2013: 28). Pembinaan tidak bisa seperti membalikkan telapak tangan, pembinaan sama dengan menanam tanaman keras, seperti: kelapa, sawit, dan karet. Pembinaan memakan waktu yang lama 10-12 tahun untuk mendapatkan prestasi tinggi.



**Gambar 4. Perbandingan antara Latihan Multilateral dan Spesialisasi
(Sumber: Emral, 2017: 22)**

Pelatih cabang olahraga harus mengetahui dan hati-hati merencanakan kapan memulai dan rasio antara latihan multilateral dan spesialisasi sebagai pertimbangan tendensi modern untuk atlet usia dini dan proses pematangan.

8) Prinsip Pulih Asal (*recovery*)

Pada waktu menyusun program latihan yang menyeluruh harus mencantumkan waktu pemulihan yang cukup. Apabila tidak memperhatikan waktu pemulihan ini, maka atlet akan mengalami kelelahan yang luar biasa dan berakibat pada sangat menurunnya penampilan. Jika pelatih memaksakan memberi latihan yang sangat berat pada program latihan untuk beberapa waktu yang berurutan tanpa memberi kesempatan istirahat, maka kemungkinan terjadinya kelelahan hebat (*overtraining*) atau terjadinya cedera. Program latihan

sebaiknya disusun berselang-seling antara latihan berat dan latihan ringan. Latihan berat hanya dua hari sekali diselingi dengan latihan ringan.

Pemulihan mengembalikan kondisi tubuh pada keadaan sebelum aktivitas, bertujuan; pemulihan cadangan energi, membuang asam laktat dari darah dan otot, dan pemulihan cadangan oksigen (Bafirman & Wahyuni, 2019: 25). Pemulihan merupakan adaptasi tubuh setelah berlatih selama periode latihan tertentu. Sesudah berlatih selama suatu periode latihan tertentu, bagian tubuh yang aktif, seperti otot, tendon dan ligamen membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri terhadap tekanan latihan. Tubuh akan melakukan penyesuaian secara perlahan dan bertahap. Jadi jika ada seseorang setelah latihan fisik atau pelatih yang berusaha mempercepat proses penyesuaian ini sebenarnya dia membawa atletnya ke kemungkinan terjadinya cedera atau sakit. Pelaku olahraga seperti atlet dan pelatih seharusnya memulai proses penyesuaian pada atletnya dengan memberikan beban latihan sesuai dengan batas-batas kemampuan kondisi fisik.

Peningkatan beban latihan disesuaikan dengan perkembangan kondisi fisik yang terjadi (Bafirman & Wahyuni, 2019: 25). Peningkatan beban latihan disesuaikan dengan perkembangan kondisi fisik yang terjadi. Penyesuaian tubuh yang terjadi terlihat pada: (1) Membaiknya fungsi-fungsi peredaran darah, pernapasan dan jantung. (2) Kekuatan otot dan daya tahan kekuatan otot yang lebih baik. (3) Tulang-tulang, tendon dan ligamen yang lebih kuat. (4) Beban latihan yang bertambah

Perkembangan prestasi bukan semata-mata bergantung pada intensitas berat dan ringannya latihan namun juga pada pemberian istirahat yang cukup

sesuai dengan latihan. *Recovery* dimaksudkan untuk pengembalian kondisi fisik atlet siswa serta untuk adaptasi pada beban latihan. Pendapat Budiwanto (2013: 28) dikemukakan bahwa faktor paling penting yang mempengaruhi status kesehatan atlet adalah pemilihan rangsangan beban bertambah dengan waktu pulih asal yang cukup diantara setiap melakukan latihan. Setelah rangsangan latihan berhenti, tubuh berusaha pulih asal untuk mengembalikan sumber energi yang telah berkurang dan memperbaiki kerusakan fisik yang telah terjadi selama melakukan kegiatan latihan. Budiwanto (2013: 28) menjelaskan bahwa pulih asal adalah proses pemulihan kembali glikogen otot dan cadangan phospagen, menghilangkan asam laktat dan metabolisme lainnya, serta reoksigenasi myoglobin dan mengganti protein yang telah dipakai.

9) Prinsip Reversibilitas (*reversibility*)

Bafirman & Wahyuni (2019: 26) menyatakan bahwa hasil peningkatan kualitas fisik akan menurun kembali apabila tidak dilakukan latihan dalam jangka waktu tertentu oleh karena itu, kesinambungan suatu latihan dalam hal ini mempunyai peranan yang sangat penting. Proses untuk mencapai jenjang prestasi puncak memerlukan waktu yang panjang dan perjuangan yang berat. Prinsip kembali asal, menganjurkan untuk melakukan latihan yang jelas tujuannya karena jika tidak dilakukan maka kemampuan fisik atau keterampilan itu tidak akan dimiliki. Adaptasi tubuh yang terjadi karena latihan keras yang dilakukan adalah contoh kasus *reversibility*. Artinya kemampuan (keterampilan teknik atau kemampuan fisik) akan hilang jika menghentikan aktivitas latihan. Jika menghentikan latihan selama 1/3 dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai apa

yang sudah dimiliki saat ini, dapat dipastikan akan kehilangan apa yang selama ini sudah dicapai. Hal ini terjadi terutama pada kemampuan daya tahan. Kekuatan menurun dalam kurun waktu yang relatif lebih lama, tetapi latihan yang berkurang dapat mengakibatkan atropi (pengecilan) otot.

Budiwanto (2013: 29) menjelaskan bahwa prinsip dasar yang menunjuk pada hilangnya secara pelan-pelan pengaruh latihan jika intensitas, lama latihan dan frekuensi dikurangi. Budiwanto (2013: 29) menjelaskan bahwa jika waktu pulih asal diperpanjang yaitu hasil yang telah diperoleh selama latihan akan kembali ke asal seperti sebelum latihan jika tidak dipelihara. Oleh sebab itu latihan harus berkesinambungan untuk memelihara kondisi. Budiwanto (2013: 29) mengemukakan bahwa latihan dapat meningkatkan kemampuan, tidak aktif akan membuat kemampuan berkurang. Pendapat Hazeldine (dalam Budiwanto, 2013: 29) bahwa biasanya adaptasi fisiologi yang dihasilkan dari latihan keras kembali asal, kebugaran yang diperoleh dengan sulit tetapi mudah hilang.

Atlet yang tidak latihan dan beristirahat total tanpa ada aktivitas lain, tingkat kebugarannya akan mengalami penurunan rata-rata 10 persen setiap minggunya. Sedang pada komponen biomotor kekuatan (*strenght* akan mengalami penurunan secara perlahan yang diawali dengan proses atrophy (pengecilan) pada otot. Untuk itu, prinsip progresif harus selalu dilaksanakan agar kemampuan dan keterampilan atlet tetap terpelihara dengan baik dan siap setiap saat untuk bertanding (Emral, 2017: 38). Kesimpulannya dalam pemberian latihan, latihan harus terstruktur dan sistematis serta dilaksanakan dengan teratur setiap

minggunya untuk menjaga kemampuan atlet, apabila berhenti latihan, dalam kurun waktu tertentu bisa mengembalikan kemampuan seperti semula.

10) Menghindari Beban Latihan Berlebihan (*Overtraining*)

Budiwanto (2013: 29) menyatakan bahwa *overtraining* adalah keadaan patologis latihan. Keadaan tersebut merupakan akibat dari tidak seimbangnya antara waktu kerja dan waktu pulih asal. Sebagai konsekuensi keadaan tersebut, kelelahan atlet yang tidak dapat kembali pulih asal, maka over-kompensasi tidak akan terjadi dan dapat mencapai keadaan kelelahan. *Overtraining* dikaitkan dengan kemerosotan dan hangus yang disebabkan kelelahan fisik dan mental, menghasilkan penurunan kualitas penampilan. *Overtraining* berakibat bertambahnya resiko cedera dan menurunnya kemampuan, mungkin karena tidak mampu latihan berat selama masa latihan.

Sukadiyanto (2011: 22), menyatakan “pembebanan harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan, pertumbuhan, dan perkembangan, sehingga beban latihan yang diberikan sesuai. Apabila beban terlalu ringan tidak akan berdampak pada kualitas kemampuan fisik, psikis dan keterampilan. Sebaliknya, bila beban terlalu berat akan mengakibatkan sakit atau cedera”. Keadaan seperti itulah yang sering dinamakan *overtraining*. Budiwanto (2013: 29) mengemukakan bahwa *overtraining* adalah latihan yang dilakukan berlebih-lebihan, sehingga mengakibatkan menurunnya penampilan dan prestasi atlet. Penyebab terjadinya *overtraining* antara lain sebagai berikut. (1) Atlet diberikan beban latihan *overload* secara terus menerus tanpa memperhatikan prinsip interval. (2) Atlet diberikan latihan intensif secara mendadak setelah lama tidak berlatih. (3)

Pemberian proporsi latihan dari ekstensif ke intensif secara tidak tepat. (4) Atlet terlalu banyak mengikuti pertandingan-pertandingan berat dengan jadwal yang padat. (5) Beban latihan diberikan dengan cara beban melompat.

Tanda-tanda terjadinya *overtraining* pada seorang atlet, dilihat dari segi somatis antara lain berat badan menurun, wajah pucat, nafsu makan berkurang, banyak minum dan sukar tidur. Dari segi kejiwaan antara lain mudah tersinggung, pemarah, tidak ada rasa percaya diri, perasaan takut, nervus, selalu mencari kesalahan atas kegagalan prestasi. Tanda-tanda dilihat dari kemampuan gerak, prestasi menurun, sering berbuat kesalahan gerak, koordinasi gerak dan keseimbangan menurun, tendo-tendo dan otot-otot terasa sakit (Budiwanto, 2013: 30).

11) Prinsip Proses Latihan menggunakan Model

Budiwanto (2013: 30) mengemukakan bahwa dalam istilah umum, model adalah suatu tiruan, suatu tiruan dari aslinya, memuat bagian khusus suatu fenomena yang diamati atau diselidiki. Hal tersebut juga suatu jenis bayangan *isomorphosa* (sama dengan bentuk pertandingan), yang diamati melalui abstraksi, suatu proses mental membuat generalisasi dari contoh konkrit. Dalam menciptakan suatu model, mengatur hipotesis adalah sangat penting untuk perubahan dan menghasilkan analisis. Suatu model yang diperlukan adalah tunggal, tanpa mengurangi variabel-variabel penting lainnya, dan reliabel, mempunyai kemiripan dan ajeg dengan keadaan yang sebelumnya. Dalam upaya memenuhi kebutuhan tersebut, suatu model harus saling berhubungan, hanya dengan latihan yang bermakna dan identik dengan pertandingan yang

sesungguhnya. Tujuan menggunakan suatu model adalah untuk memperoleh suatu yang ideal, dan meskipun keadaan abstrak ideal tersebut di atas adalah kenyataan konkrit, tetapi juga menggambarkan sesuatu yang diusahakan untuk dicapai, suatu peristiwa yang akan dapat diwujudkan. Penggunaan suatu model adalah merupakan gambaran abstrak gerak seseorang pada waktu tertentu (Budiwanto, 2013: 30).

Melalui latihan model pelatih berusaha memimpin dan mengorganisasi waktu latihannya dalam cara yang objektif, metode dan isi yang sama dengan situasi pertandingan. Di dalam keadaan tersebut pertandingan tidak hanya digambarkan suatu model latihan tertentu, tetapi komponen penting dalam latihan. Pelatih mengenalkan dengan gambaran pertandingan khusus suatu syarat yang diperlukan dalam keberhasilan menggunakan model dalam proses latihan. Struktur kerja khusus, seperti volume, intensitas, kompleksitas dan jumlah permainan atau periode harus sepenuhnya dipahami. Hal yang sama, sangat penting pelatih perlu untuk mengetahui olahraga/pertandingan untuk pembaharuan kinerja. Dikenal sebagai sumbangan pemikiran sistem aerobik dan anaerobik untuk olahraga/pertandingan yang sangat penting dalam memahami kebutuhan dan aspek-aspek yang akan ditekankan dalam latihan (Budiwanto, 2013: 30).

Suatu model mempunyai kekhususan untuk setiap perorangan atau tim. Pelatih atau atlet akan menghadapi tantangan umum meniru model latihan untuk keberhasilan atlet atau tim. Suatu model latihan akan memperhatikan beberapa faktor lain, potensi psikologis dan fisiologis atlet, fasilitas, dan lingkungan sosial.

Setiap olahraga atau pertandingan akan mempunyai model teknik yang sesuai yang dapat digunakan untuk semua atlet, tetapi perlu perubahan sedikit untuk menyesuaikan dengan anatomis, fisiologis, dan psikologis atlet. Penggunaan alat bantu lihat-dengar dapat banyak membantu dalam mempelajari model teknik yang sesuai dan hasilnya bagi atlet (Budiwanto, 2013: 30).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa prinsip latihan antara lain; prinsip kesiapan (*readiness*), prinsip kesadaran (*awareness*) prinsip individual, prinsip adaptasi, prinsip beban lebih (*over load*), prinsip progresif, prinsip spesifikasi, prinsip variasi, prinsip latihan jangka panjang (*long term training*), prinsip berkebalikan (*reversibility*), prinsip sistematis, dan prinsip kejelasan (*clarity*).

c. Tujuan Latihan

Objek dari proses latihan adalah manusia yang harus ditingkatkan kemampuan, keterampilan, dan penampilannya dengan bimbingan pelatih. Oleh karena anak latih merupakan satu totalitas sistem psikofisik yang kompleks, maka proses latihan sebaiknya tidak hanya menitikberatkan kepada aspek fisik saja, melainkan juga harus melatih aspek psikisnya secara seimbang dengan fisik. Untuk itu aspek psikis harus diberikan dan mendapatkan porsi yang seimbang dengan aspek fisik dalam setiap sesi latihan, yang disesuaikan dengan periodisasi latihan. Jangan sampai proses latihan yang berlangsung hanya “merobotkan” manusia, akan tetapi harus memandirikan olahragawan, sehingga akan memanusiakan manusia. Dengan demikian, diharapkan prestasi yang

diaktualisasikan oleh anak latih benar-benar merupakan satu totalitas akumulasi hasil dari latihan fisik dan psikis (Emral, 2017: 12).

Setiap latihan pasti akan terdapat tujuan yang akan dicapai baik oleh atlet maupun pelatih. Tujuan utama dari latihan atau *training* adalah untuk membantu atlet meningkatkan keterampilan, kemampuan, dan prestasinya semaksimal mungkin. Dengan demikian prestasi atlet benar-benar merupakan satu totalitas akumulasi hasil latihan fisik maupun psikis. Ditinjau dari aspek kesehatan secara umum, individu yang berlatih atau berolahraga rutin, yaitu untuk mencapai kebugaran jasmani (Suharjana, 2013: 38). Lebih lanjut diungkapkan Gamble (2013: 4) bahwa “*A foundation of training is described by the acronym SAID: specific adaptation to imposed demands. Simply, any physiological adaptation produced is dependent on the specific form of overload provided by the training stimulus*”.

Emral (2017: 13) menjelaskan sasaran dan tujuan latihan secara garis besar, antara lain untuk:

- 1) Meningkatkan kualitas fisik dasar secara umum dan menyeluruh

Dalam setiap proses latihan selalu berorientasi untuk meningkatkan kualitas fisik dasar secara umum dan menyeluruh. Kualitas fisik dasar ditentukan oleh tingkat kebugaran energi dan kebugaran otot. Kebugaran energi meliputi sistem aerobik dan anaerobik baik yang laktik maupun alaktik. Sedang kebugaran otot adalah keadaan seluruh komponen biomotor, yang meliputi: ketahanan, kekuatan. Kecepatan, power, kelentukan, keseimbangan, dan koordinasi. Untuk semua cabang olahraga kualitas fisik dasar yang diperlukan hampir sama, sehingga harus

ditingkatkan sebagai landasan dasar dalam pengembangan unsur-unsur fisik khusus.

2) Mengembangkan dan meningkatkan potensi fisik yang khusus

Latihan untuk meningkatkan potensi fisik khusus untuk setiap cabang olahraga, sarannya berbeda-beda satu dengan yang lain. Hal itu antara lain disesuaikan dengan kebutuhan gerak, lama pertandingan, dan predomnan sistem energi yang digunakan oleh cabang olahraga, sehingga akan mendukung olahragawan dalam menampilkan potensi kemampuan yang dimiliki.

3) Meningkatkan dan menyempurnakan teknik

Sasaran latihan di antaranya untuk meningkatkan dan menyempurnakan teknik yang benar. Sebab teknik yang benar dari awal selain akan menghemat tenaga untuk gerak, sehingga mampu bekerja lebih lama dan berhasil baik, juga merupakan landasan dasar menuju prestasi yang lebih tinggi. Dengan teknik dasar yang tidak benar akan mempercepat proses terjadinya stagnasi prestasi, sehingga pada waktu tertentu prestasinya stagnasi (mentok), padahal semestinya masih dapat meraih prestasi yang lebih tinggi lagi.

4) Mengembangkan dan menyempurnakan strategi, taktik, dan pola bermain

Dalam latihan selalu mengajarkan strategi, taktik, dan pola bermain. Untuk dapat menyusun strategi diperlukan ketajaman dan kejelian dalam menganalisis kelebihan dan kekurangan baik anak latihnya sendiri maupun calon lawan. Sedang untuk mengajarkan taktik harus didahului dengan penguasaan teknik dan pola-pola bermain. Dengan latihan semacam ini akan menambah

keterampilan dan membantu olahragawan dalam mengatasi berbagai situasi di lapangan, sehingga melatih kemandirian olahragawan.

5) Meningkatkan kualitas dan kemampuan psikis olahragawan dalam bertanding

Latihan harus melibatkan dan meningkatkan aspek psikis olahragawan. Sebab aspek psikis merupakan salah satu faktor pendukung dalam pencapaian prestasi maksimal, yang sering kali masih mendapatkan porsi latihan yang relatif sedikit daripada latihan teknik dan fisik. Aspek fisik juga memberikan sumbangan yang besar, tetapi umumnya sudah dipersiapkan jauh sebelum kompetisi, sehingga bila dites kemampuan fisik dan teknik sesuai parameter cabang olahraganya menjelang pertandingan rata-rata baik. Namun pada saat bertanding sering kali hasilnya belum memuaskan seperti hasil tes fisik dan teknik sebelum bertanding, hal itu disebabkan oleh perubahan keadaan psikis. Oleh karena pada saat pertandingan aspek psikis memberikan sumbangan yang terbesar hingga mencapai 90 persen.

Sukadiyanto (2011: 8) menyatakan bahwa tujuan latihan secara umum adalah membantu para pembina, pelatih, guru olahraga agar dapat menerapkan dan memiliki kemampuan konseptual dan keterampilan dalam membantu mengungkap potensi olahragawan mencapai puncak prestasi. Rumusan dan tujuan latihan dapat bersifat untuk latihan dengan durasi jangka panjang ataupun durasi jangka pendek. Untuk latihan jangka panjang merupakan sasaran atau tujuan latihan yang akan dicapai dalam waktu satu tahun ke depan. Tujuannya adalah untuk memperbaiki dan memperhalus teknik dasar yang dimiliki. Untuk latihan jangka pendek merupakan sasaran atau tujuan latihan yang dicapai dalam waktu

kurang dari satu tahun. Untuk tujuan latihan jangka pendek kurang dari satu tahun lebih mengarah pada peningkatan unsur fisik. Tujuan latihan jangka pendek adalah untuk meningkatkan unsur kinerja fisik, di antaranya kecepatan, kekuatan, ketahanan, kelincuhan, *power*, dan keterampilan kecabangan (Sukadiyanto, 2011: 8).

Selain latihan memiliki tujuan untuk jangka panjang dan jangka pendek. Sebuah sesi latihan memiliki sebuah tujuan umum yang mencakup berbagai aspek dalam diri olahragawan. Seorang pelatih dalam membina atlet pasti memiliki sebuah tujuan yang khusus maupun umum. Dalam latihan terdapat beberapa sesi latihan khusus yang bertujuan untuk meningkatkan beberapa aspek. Sesi latihan psikis bertujuan untuk meningkatkan maturasi emosi (Irianto, 2018: 63). Pendapat lain dikemukakan Harsono (2015: 39) bahwa tujuan serta sasaran utama dari latihan atau *training* adalah untuk membantu atlet untuk meningkatkan keterampilan dan prestasinya semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal itu, ada 4 (empat) aspek latihan yang perlu diperhatikan dan dilatih secara seksama oleh atlet, yaitu; (1) latihan fisik, (2) latihan teknik, (3) latihan taktik, dan (4) latihan mental.

Bompa (1994: 54) menjelaskan bahwa ada empat tahapan yang harus diperhatikan dalam latihan yaitu, “*physical training, technical training, tactical training, psychological and mental training.*” Empat persiapan latihan *physical training, technical training, tactical training, psychological and mental training*, saling berhubungan satu dengan yang lainnya. *Physical training* merupakan dasar bagi persiapan yang lain karena kondisi fisik merupakan kondisi organ tubuh

untuk menerima dan menjalankan aktivitas yang dituntut. Persiapan fisik harus dianggap sebagai salah satu aspek yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan dalam latihan untuk mencapai prestasi maksimal. Tujuan utama adalah untuk meningkatkan potensi fungsi alat-alat tubuh para atlet dan untuk mengembangkan kemampuan biomotor menuju tingkatan yang tertinggi.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan dan sasaran latihan adalah arah atau hasil akhir dari sebuah latihan. Tujuan dan sasaran latihan dibagi menjadi dua, yaitu tujuan dan sasaran jangka panjang dan jangka pendek. Mewujudkan tujuan dan sasaran tersebut, memerlukan latihan teknik, fisik, taktik, dan mental.

3. Latihan Beban (*Weight Training*)

a. Pengertian Latihan Beban

Latihan berbeban atau *weight training* merupakan latihan fisik dengan bantuan alat berupa besi sebagai beban, yang tujuan utamanya untuk memberikan efek terhadap otot-otot rangka dan memberikan perubahan secara morfologis, khususnya ditujukan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot guna membantu kemajuan penampilan seseorang. Selama ribuan tahun, latihan beban telah mewakili jenis pelatihan fisik yang penting, membangkitkan manfaat berlipat ganda di sejumlah besar populasi dan kondisi (Beckwée, et al. 2019: 495). Latihan beban dapat meningkatkan kinerja motorik yang berhubungan dengan olahraga (Wilke et al., 2019: 906).

Latihan resistensi dapat dikategorikan sebagai latihan sendi tunggal atau ganda. Latihan beberapa sendi (misalnya squat) umumnya dianggap lebih

bermanfaat daripada latihan sendi tunggal (misalnya ekstensi lutut) karena merangsang beberapa kelompok otot, meningkatkan kekuatan otot secara keseluruhan dengan latihan yang lebih sedikit dan lebih mirip dengan aktivitas sehari-hari (Iversen, et al., 2017: 975). Hoffman (2012: 110) menjelaskan latihan beban merupakan modalitas olahraga yang terkenal dengan perannya dalam meningkatkan kinerja dengan meningkatkan kekuatan otot, *power*, kecepatan, *hipertrofi*, daya tahan otot, kinerja motor, keseimbangan, dan koordinasi.

Menurut Suharjana (2013: 87) latihan beban (*weight training*) adalah latihan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan beban sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna memperbaiki kondisi fisik atlet, mencegah terjadinya cedera atau untuk tujuan kesehatan. Latihan beban dapat dilakukan dengan menggunakan beban dari berat badan sendiri (beban dalam) atau menggunakan beban luar yaitu beban bebas (*free weight*) seperti *dumbell*, *barbell*, atau mesin beban (*gym machine*). Bentuk latihan yang menggunakan beban dalam yang paling banyak digunakan seperti *chin-up*, *push-up*, *sit-up*, ataupun *back-up*, sedangkan menggunakan beban luar sangatlah banyak dan bervariasi sesuai dengan tujuan latihan serta perkenaan ototnya.

Latihan beban adalah latihan menggunakan beban untuk meningkatkan kemampuan seseorang dalam mengerahkan kekuatan dengan tujuan meningkatkan kekuatan, daya tahan otot, hipertrofi, kinerja atlet atau kombinasi dari tujuan tersebut (Nasrulloh, dkk, 2018: 2). Avery & Wayne (dalam Nasrulloh, dkk, 2018: 2) mengatakan bahwa latihan beban merupakan latihan olahraga yang terencana dan terstruktur dengan menggunakan beban yang tepat dan secara

bertahap dengan tujuan agar otot berkembang lebih kuat. Pendapat senada, Baechle & Earle (2014: 67) mengatakan bahwa latihan beban banyak digunakan oleh para penggemar kebugaran, karena latihan beban merupakan aktivitas yang dapat dicapai dalam waktu singkat, namun dapat secara dramatis mengubah bentuk tubuh.

Latihan beban (*weight training*) adalah suatu cara dari pemantapan dari pemantapan kondisi yang melibatkan gerakan-gerakan yang berulang-ulang (misalnya: *biceps curl*, mengangkat bahu) dengan beban yang submaksimal. Beban yang submaksimal itu sangat individual, yaitu sejumlah beban yang dapat diangkat dengan daerah gerak yang penuh, dengan 3-4 ulangan berturut-turut (Afif & Nasrulloh, 2016: 98). Pendapat lain diungkapkan Sukadiyanto (2011: 47) bahwa latihan beban merupakan rangsangan motorik (gerak) yang dapat diatur dan dikontrol untuk memperbaiki kualitas fungsional berbagai organ tubuh, dan biasanya berhubungan dengan komponen-komponen latihan yaitu intensitas, volume, *recovery*, dan interval. Program latihan yang baik berisikan materi teori, materi praktek, metode, dan sasaran latihan yang dirinci pada saat tahap periodisasi.

Latihan beban yang dilakukan secara teratur akan memberikan banyak manfaat diantaranya: meningkatkan kekuatan otot, mencegah cedera, dapat mengontrol berat badan, meningkatkan penampilan olahraga utamanya bagi atlet serta menguatkan tulang. Latihan beban dapat meningkatkan kekuatan otot, otot akan menjadi lebih efisien dan kuat sebagai akibat dari stres yang diterima otot ketika melakukan latihan beban. Latihan beban juga dapat mencegah otot atrofi

ketika tumbuh menjadi tua. Seseorang yang memiliki otot yang kuat akan memiliki kontrol, keseimbangan dan koordinasi yang lebih baik untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Otot yang kuat akan melindungi sendi dari cedera. Latihan beban juga dapat membantu mengontrol berat badan seseorang dengan membakar lebih banyak kalori ketika seseorang melakukan latihan beban. Latihan juga dapat meningkatkan penampilan seorang atlet. Latihan beban dapat meningkatkan tegangan dan bentuk otot, sehingga otot dapat menjadi lebih kuat. Otot yang kuat sangat memungkinkan untuk bergerak lebih baik dan dapat meningkatkan kinerja dalam olahraga. Selain memberikan fokus pada otot, latihan beban juga memberikan stres pada tulang. Ketika tulang ditekan maka tulang akan menjadi lebih kuat. Membangun tulang yang kuat dapat membantu mencegah osteoporosis (Beckwée, et al., 2019: 495).

Lebih lanjut Nasrulloh, dkk., (2018: 3) menyatakan pelaksanaan latihan beban harus dilakukan secara teratur dan terukur serta harus diimbangi dengan pengaturan pola makan yang baik, istirahat cukup dan manajemen stres yang bagus. Frekuensi latihan hendaknya dilakukan 3-5 kali dalam seminggu dengan intensitas latihan tergantung pada tujuan latihan. Pengaturan pola makan dan asupan nutrisi juga harus diperhatikan. Seseorang yang sedang menjalankan program latihan penurunan berat badan hendaknya memperhatikan jumlah kalori yang masuk harus lebih kecil daripada kalori yang dikeluarkan. Seseorang yang menjalankan program latihan hipertrofi harus memperhatikan asupan protein yang dikonsumsi. Konsumsi protein dengan takaran 1,6-2,2 gram protein per kg berat badan per hari akan memberikan hasil yang maksimal untuk membangun otot.

Istirahat juga harus diperhatikan untuk memaksimalkan peningkatan massa otot, karena sekresi hormon pertumbuhan/*growth hormone* (GH) salah satunya dipengaruhi oleh istirahat. Kadar GH akan melonjak lima kali lipat (dibandingkan kadar GH pada siang hari) satu jam setelah tidur lelap dimulai. Karena itu peningkatan sekresi GH yang menyertai olahraga mungkin ikut memerantarai efek olahraga dalam mengurangi persentase lemak tubuh sembari meningkatkan massa tubuh nonlemak (massa otot) (Sherwood, 2011: 48). Hal tersebut di atas dilakukan agar tujuan latihan beban yang diinginkan dapat tercapai secara maksimal.

Suharjana (2013: 87) menyatakan latihan beban (*weight training*) adalah latihan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan beban sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna memperbaiki kondisi fisik atlet, mencegah terjadinya cedera atau untuk tujuan kesehatan. Latihan beban dapat dilakukan dengan menggunakan beban dari berat badan sendiri (beban dalam) atau menggunakan beban luar yaitu beban bebas (*free weight*) seperti *dumbbell*, *barbell*, atau mesin beban (*gym machine*). Bentuk latihan yang menggunakan beban dalam yang paling banyak digunakan seperti *chin-up*, *push-up*, *sit-up*, ataupun *back-up*, sedangkan menggunakan beban luar sangatlah banyak dan bervariasi sesuai dengan tujuan latihan serta perkenaan ototnya.

Latihan beban pada dasarnya merupakan bentuk isotonik latihan, karena kekuatan yang dihasilkan oleh otot untuk mendorong atau menarik benda yang diberi beban tidak boleh berubah (meskipun dalam praktik kekuatan yang dihasilkan berkurang seiring kelelahan otot). Benda apa pun dapat digunakan

untuk latihan beban, tetapi *dumbbel*, *barbell*, dan peralatan khusus lainnya biasanya digunakan karena dapat disesuaikan dengan berat dan berat tertentu mudah digenggam (Azeem & Al Ameer, 2013: 155).

Latihan beban adalah metode pelatihan fisik yang didesain untuk mengembangkan kinerja atlet. Program latihan beban dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelatihan fisik khusus dari setiap individu, berdasarkan sifat pelatihan olahraga, sehingga memungkinkan kontrol terhadap kemajuan program latihan fisik melalui manipulasi volume, intensitas, frekuensi, dan durasi secara tepat (Mansur, 2014: 2). Efektivitas program pelatihan beban dirancang untuk mencapai hasil pelatihan khusus, yaitu (daya tahan otot, hipertrofi, kekuatan maksimal, dan *power*) tergantung manipulasi dari variabel program akut, meliputi: (a) aksi otot, (b) pembebanan dan volume, (c) jenis latihan dan *order/susunan*, (d) waktu istirahat, (e) kecepatan pengulangan/ tempo, dan (f) frekuensi.

Latihan beban sudah diketahui sebagai salah satu teknik untuk meningkatkan penampilan seorang atlet. Dalam melakukan latihan beban harus ada program latihan yang jelas agar tujuan dari latihan dapat tercapai. Latihan beban juga dapat dijadikan sarana seseorang untuk menurunkan berat badan (*fatloss*), menaikkan berat badan, hipertrofi, pengencangan, kebugaran dan juga rehabilitasi pasca cedera. Semua tujuan tersebut dilakukan dengan dosis latihan yang berbeda-beda. Program dari latihan beban terdiri atas gabungan beberapa variabel. Variabel yang dimaksud diantaranya terdiri atas pemilihan latihan (struktur latihan, perkenaan otot pada saat latihan dan urutan dari latihan yang

dipilih), volume dan intensitas, interval istirahat, kecepatan angkatan beban dan frekuensi (Bompa & Haff, 2019: 34).

Gerakan dalam latihan beban menunjukkan gambaran tentang karakteristik dan kontraksi otot yang terjadi pada tubuh. Otot pada manusia dapat melakukan gerakan memendek (kontraksi), memanjang (relaksasi) dan keadaan tetap seperti dalam keadaan tidak berkontraksi. Foss & Keteyian (Nasrulloh, dkk, 2018: 4) mengemukakan bahwa ada empat macam kontraksi otot: 1) Isotonik yaitu otot memendek pada saat terjadi tegangan meningkat, 2) Isometrik (statik) yaitu otot menegang tetapi tidak memanjang dan tidak berubah, 3) Eksentrik, yaitu otot memanjang pada saat tegangan meningkat, 4) Isokinetik, yaitu otot memendek pada saat terjadi tegangan melalui ruang gerak dalam kecepatan konstan.

Diingat bahwa kekuatan, kecepatan dan daya ledak serta keterampilan merupakan kualitas fisik yang tidak dapat dipisahkan satu persatu. Latihan berbeban merupakan latihan fisik dengan bantuan beban berupa *barbell* atau dapat pula dengan menggunakan beban berat badan sendiri. Latihan beban merupakan salah satu cara dalam meningkatkan kesehatan, selain itu latihan beban merupakan olahraga untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Irianto (2018: 59) menyatakan latihan beban merupakan salah satu bentuk latihan yang menggunakan media alat beban untuk menunjang proses latihan dengan tujuan untuk meningkatkan kebugaran, kekuatan otot, kecepatan, pengencangan otot, hipertropi otot, rehabilitasi, menaikkan berat badan, dan penurunan berat badan. Latihan beban adalah latihan yang sistematis menggunakan beban sebagai alat untuk

menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan seperti memperbaiki kondisi fisik atlet, mencegah terjadinya cedera, atau untuk tujuan kesehatan (Suharjana, 2013: 18).

Harries, et al. (2012: 534) menyatakan bahwa *resistance training* pada anak-anak dan remaja dilaporkan memiliki efek menguntungkan pada: kekuatan dan kekuatan otot; pencegahan dan rehabilitasi cedera; kesehatan jangka panjang; kebugaran kardiovaskular; dan komposisi tubuh. Latihan beban adalah metode pelatihan fisik yang didisain untuk mengembangkan kinerja atlet. Program latihan beban dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelatihan fisik khusus dari setiap individu, berdasarkan sifat pelatihan olahraga, sehingga memungkinkan kontrol terhadap kemajuan program latihan fisik melalui manipulasi volume, intensitas, frekuensi, dan durasi secara tepat. Tujuan pelatihan beban adalah untuk mengembangkan kekuatan maksimal, *power*, daya tahan otot, hipertrofi otot dan memperbaiki komposisi tubuh (Chandler & Brown, 2008: 57).

Latihan beban (*weight training*) sangat cocok di gunakan untuk peningkatan kekuatan eksplosif. Meningkatkan kekuatan, beban yang kita gunakan harus cukup berat, sedangkan jumlah pengulangannya disesuaikan dengan program latihan. Pelatihan yang dilakukan dengan menggunakan beban latihan akan dapat merangsang otot untuk berkontraksi secara maksimal dan akan menumbuhkan kekuatan eksplosif (I Wayan Merta, dkk., 2013: 2). Pelatihan ketahanan memiliki kepentingan mendasar dalam meningkatkan kinerja atletik karena itu memungkinkan peningkatan kekuatan otot, tenaga, dan kecepatan. Dalam kekuatan atlet seperti binaragawan, latihan ketahanan memainkan peran

kunci saat menginduksi hipertrofi otot. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan hipertrofi otot, binaragawan membangun program pelatihan yang melibatkan latihan mengisolasi otot tertentu dengan latihan berbeda varian atau rentang gerakan yang berbeda, dengan tujuan untuk meningkatkan aktivitas otot (Marcolin, et al., 2018: 3).

Hong, et al. (2014: 682) menyatakan bahwa latihan ketahanan berkaitan dengan berbagai kegiatan yang mengarah ke kontraksi otot sebagai respon terhadap resistensi terhadap kekuatan eksternal. Beberapa penelitian sebelumnya telah memperkuat berbagai efek pelatihan resistensi; stres yang berlebihan setelah pelatihan ketahanan dilaporkan meningkatkan kekuatan otot dan luas penampang serabut otot, meningkatkan fungsi otot dan menunda proses sarkopenia yang berkaitan dengan penuaan. Program latihan kekuatan yang dilakukan dalam kondisi stabil sangat baik untuk meningkatkan kekuatan dan power, bersama dengan kemampuan melompat (Maté-Muñoz, et al. 2014: 462).

Mayer et al. (2011: 61) menyatakan beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan kekuatan (resistensi) dapat menetralkan kerusakan terkait usia. Faktor penting dalam mempertahankan kapasitas kekuatan adalah peningkatan massa otot. Selain itu, peningkatan aktivitas otot dan frekuensi selama kerja otot isometrik dan dinamis telah diamati. Tingkat adaptasi pada orang tua sebanding dengan pada orang yang lebih muda. Serat otot *sarcopenic* dengan demikian tidak memiliki fungsi otot mekanis yang berkurang tetapi memiliki potensi yang dikonfirmasi untuk beradaptasi dengan latihan kekuatan (resistensi). Namun,

validitas pengamatan ini dibatasi oleh fakta bahwa proporsi orang lanjut usia yang melakukan latihan kekuatan (resistensi) saat ini rendah (sekitar 10% hingga 15%).

Pelatihan ketahanan memunculkan perubahan struktural, fungsional, dan metabolisme yang lebih besar pada otot rangka dari pelatihan aerobik, menghasilkan peningkatan kekuatan dan kekuatan otot. Mengangkat dan menahan beban pelatihan adalah stimulus yang kuat untuk sistem neuromuskuler (Deschenes & Kraemer, 2012: 9). Tergantung spesifik desain program, pelatihan resistensi dapat meningkatkan kekuatan, kekuatan, dan / atau daya tahan otot lokal. Peningkatan kinerja ini berkaitan langsung dengan adaptasi fisiologis yang ditimbulkan melalui resistensi yang berkepanjangan latihan (Zemková, et al, 2017: 3).

Sarabia et al. (2017: 11) menyatakan resep latihan kekuatan tidak hanya melibatkan intensitas (% 1RM) tetapi juga juga kombinasi dari beberapa faktor lain, termasuk: jenis latihan yang digunakan; volume (set × pengulangan); urutan latihan dalam sesi latihan kekuatan; kecepatan pengulangan; frekuensi pelatihan; dan istirahat interval panjang antara set. Beberapa penulis merekomendasikan hal itu tidak lebih dari 50% dari jumlah maksimum kemungkinan pengulangan terhadap setiap beban (misalnya 6 pengulangan beban 12 RM). Selain itu, beban individual yang memunculkan daya mekanis tertinggi, disebut sebagai 'beban optimal', telah disarankan sebagai sesuai untuk mencari adaptasi keluaran daya otot (Cormie, et al. 2011: 18).

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa latihan beban adalah latihan yang dilakukan secara berulang-ulang dan sistematis

dalam periode dengan intensitas tertentu yang menggunakan beban sebagai alat untuk meningkatkan kemampuan kualitas otot, kekuatan, pembesaran otot, pengencangan, penurunan berat badan dan untuk mencegah terjadinya cedera guna meningkatkan kesehatan secara keseluruhan dan penunjang penampilan fisik.

b. Komponen Latihan Beban

Olahraga merupakan kegiatan yang terukur dan tercatat, sehingga segala sesuatu yang dilakukan lebih banyak mengandung unsur-unsur yang pasti. Latihan merupakan proses pengakumulasian dari berbagai komponen kegiatan yang antara lain seperti: durasi, jarak, frekuensi, jumlah, ulangan, pembebanan, irama melakukan, intensitas, volume, pemberian waktu istirahat, dan densitas (Nasrulloh, dkk., 2018: 131). Oleh karena itu, dalam menyusun dan merencanakan proses latihan seseorang pelatih harus mempertimbangkan faktor-faktor yang disebut komponen latihan. Dalam merancang suatu proses latihan harus mempertimbangkan semua aspek komponen latihan yang berupa jarak yang ditempuh dan jumlah pengulangan (*volume*), beban dan kecepatannya (intensitas), frekuensi penampilan (densitas), serta kompleksitas latihannya. Komponen latihan merupakan kunci atau hal penting yang harus dipertimbangkan dalam menentukan dosis dan beban latihan.

Sukadiyanto (2011: 32), menyampaikan bahwa komponen-komponen penting dalam latihan adalah: (1) intensitas, (2) volume, (3) *recovery*, (4) interval, (5) repetisi, (6) set, (7) seri atau sirkuit, (8) durasi, (9) densitas, (10) irama, (11) frekuensi, dan (12) sesi atau unit. Efisiensi program latihan fisik hasil dari

manipulasi volume (durasi, jarak, pengulangan, atau beban volume), intensitas (beban, kecepatan, atau *power*), dan densitas (frekuensi), yang merupakan variabel kunci dalam latihan (Bompa, 1994). Bompa & Buzzichelli (2015) menyatakan secara singkat bahwa variabel (komponen) latihan terdiri dari: (1) volume latihan, (2) intensitas latihan, (3) repetisi, (4) set, (5) densitas, (6) irama latihan, dan (7) istirahat antar set.

1) Volume latihan

Volume adalah ukuran yang menunjukkan jumlah (kuantitas) stimulus atau pembebanan. Bafirman & Wahyuni (2020: 80) menyatakan bahwa volume pelatihan kekuatan adalah = set (jumlah) X repetisi (jumlah) X *resistance* (berat). Volume pelatihan dapat dimanipulasi dengan cara mengubah jumlah pelatihan dalam setiap set, jumlah set setiap *exercise*, dan jumlah repetisi setiap set. Jika intensitas berubah, maka volume juga mengalami perubahan, perubahan tersebut akan memengaruhi respons dan adaptasi sistem *neural*, metabolisme, dan hormonal.

(Narulloh, dkk, 2018: 132) mengatakan bahwa volume adalah komponen utama dari latihan karena merupakan prasyarat untuk pencapaian tinggi teknis, taktis, dan fisik. Definisi yang paling sederhana dari volume adalah total jumlah kegiatan yang dilakukan dalam latihan. Volume adalah ukuran yang menunjukkan kuantitas (jumlah) suatu rangsang atau pembebanan (Sukadiyanto, 2011: 45).

Bompa & Buzzichelli (2015: 137) mengatakan bahwa volume dapat diukur dari banyaknya beban yang terangkat pada setiap sesi latihan, setiap siklus mikro dan setiap siklus makro, atau jumlah total set dan repetisi yang dilakukan

pada setiap sesi latihan, setiap siklus mikro dan setiap siklus makro atau per tahun. Sandler (2010: 59) menyatakan bahwa volume latihan merupakan perkalian antara banyaknya beban yang diangkat, banyaknya repetisi dan banyaknya jumlah set. Senada dengan pendapat Werner & Sharon (2011: 77) mengatakan bahwa volume adalah jumlah semua pengulangan yang dilakukan dikalikan dengan resistensi yang digunakan selama sesi latihan beban. Volume latihan disebut dengan jangka waktu yang dipergunakan selama sesi latihan yang melibatkan beberapa bagian secara integral yang meliputi: waktu latihan, jumlah beban yang diangkat persatuan waktu, dan jumlah pengulangan dilakukan dalam waktu tertentu. Jadi, diperkirakan bahwa volume terdiri atas jumlah keseluruhan dari kegiatan yang dilakukan dalam latihan. Volume juga dapat dikatakan sebagai jumlah kerja yang dilakukan selama satu kali latihan.

Volume latihan dapat ditentukan dengan cara: jumlah bobot beban setiap item latihan, jumlah pengulangan pada setiap sesi latihan, jumlah set per sesi, jumlah pembebanan per sesi, jumlah sirkuit per sesi dan jumlah waktu lamanya pembebanan (Sukadiyanto, 2011: 61). Apabila volume latihan telah mencukupi, maka lebih bijaksana untuk meningkatkan jumlah satuan latihan daripada menambah volume kerjanya. Volume latihan dapat dihitung sebagai jumlah pekerjaan yang dilakukan dan dapat menggabungkan total jam latihan, jumlah kilogram yang diangkat, metrik ton atau ton pendek diangkat per sesi latihan, fase latihan atau per tahun, dan jumlah set dan repetisi.

2) Intensitas latihan

Intensitas adalah fungsi aktivasi neuromuskuler, dengan intensitas yang lebih besar yang membutuhkan aktivasi neuromuskuler yang lebih besar. Adapun pendapat Sukadiyanto (2011: 62) mengatakan bahwa intensitas adalah ukuran yang menunjukkan kualitas suatu rangsang beru aktivitas gerak yang diberikan selama latihan berlangsung. Jadi intensitas tidak semata-mata diukur dari usaha yang dilakukan oleh otot saja, tetapi juga pengeluaran tenaga pada syaraf selama melakukan latihan.

Bafirman & Wahyuni (2020: 27) menyatakan bahwa intensitas latihan adalah menunjukkan seberapa berat atau kerasnya latihan yang dilakukan. Berat ringannya latihan akan berpengaruh pada pengembangan sistem energi utamanya, karena glikolisis anaerobik segera akan terhenti jika konsumsi oksigen mencukupi kebutuhan. Meningkatnya produksi asam laktat akan berjalan lambat dan penumpukannya akan berkurang.

Kualitas yang menunjukkan berat ringannya latihan disebut sebagai intensitas. Dalam latihan beban, intensitas dinyatakan sebagai persentase dari beban atau satu pengulangan maksimum (1RM) (Bompa & Buzzichelli, 2015: 135). Dalam melakukan latihan beban intensitas dapat diukur dengan RM dan 1 RM. Ketika termasuk ukuran untuk beban moderat (40-60 persen dari 1 RM), lebih banyak pengulangan (15 kali pengulangan atau lebih), dan waktu istirahat yang sangat singkat antara set (30 sampai 60 detik), memberikan efek kecil yaitu sebesar 5% terhadap peningkatan penyerapan oksigen (Baechle & Earle, 2012:

78). Berikut ini adalah gambar hubungan antara beban, perbedaan tipe dan kombinasi dalam latihan beban:

Tabel 1. Hubungan antara Beban, Perbedaan Tipe dan Kombinasi dalam Latihan Beban

Percent of load	>105	100	90	80	70	60	50	40	30	20
Type of strength										
Intensity	Super-maximum	Maximum	Heavy	Medium			Low			
Type of strength	Maximum strength			Power M-E						
Sport-specific strength combinations										
Landing/reactive power										
Throwing power										
Takeoff power										
Starting power										
Deceleration power										
Acceleration power										
Power-endurance										
M-E short										
M-E medium										
M-E long										

Sumber: (Bompa & Buzzichelli, 2015: 135)

Ketika melakukan latihan beban dengan beban 40-60 % dari 1 RM, dengan jumlah repetisi lebih dari 15 kali pengulangan dan dengan waktu istirahat antar set yang sangat pendek yaitu 30-60 detik maka dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi meskipun hanya 5%. Kekuatan otot dapat dilatih dengan menggunakan intensitas 80-100% 1 RM, meningkatkan massa otot dengan intensitas 60-80% 1 RM, power dapat dilatih dengan intensitas 50-80% 1 RM dan daya tahan otot dapat dilatih dengan intensitas 30- 50% dari 1 RM (Nasrulloh, dkk, 2018: 133).

Intensitas merupakan besaran kinerja yang dikeluarkan pada waktu latihan dan dapat dinyatakan dengan berbagai cara yaitu:

- a) Besaran kinerja atau konsumsi energi per satuan seperti *Watt (Joule/detik)* atau *metabolic equivalents (METs)* (konsumsi O₂/menit/kg berat badan).
- b) Kecepatan gerakan seperti meter/detik.
- c) Persentase dari kemampuan maksimal seperti % dari: *VO₂ Max*, denyut nadi maksimal, jumlah ulangan (repetisi) maksimal.
- d) Proses metabolisme tubuh

Penyediaan energi untuk latihan aerobik dan anaerobik berbeda. Energi latihan aerobik disediakan oleh metabolisme aerobik, sedangkan energi latihan anaerobik disediakan oleh metabolisme anaerobik. Latihan anaerobik memiliki intensitas lebih tinggi dibandingkan dengan latihan aerobik (Nasrulloh, dkk, 2018: 133).

Tabel 2. Proporsi Intensitas

Persentase Denyut Nadi	Intensitas
30 – 50 %	rendah
50 – 70 %	intermediet
70 – 80 %	sedang
80 – 90 %	submaksimal
90 – 100 %	maksimal

(Sukadiyanto, dalam Nasrulloh, dkk 2018: 134)

Metode untuk menentukan intensitas latihan salah satunya adalah berdasarkan denyut nadi maksimal (*maximum heart rate*). Denyut nadi maksimal adalah jumlah denyut jantung yang dicapai per menit waktu melakukan kerja maksimal. Rumus untuk memprediksi denyut nadi maksimal adalah 220 – umur. Terdapat tiga variabel fisiologis yang dapat digunakan untuk menentukan intensitas latihan fisik, yaitu frekuensi denyut jantung, konsumsi oksigen dan level laktat darah. Menggunakan frekuensi denyut jantung untuk mengukur intensitas merupakan hal yang paling mudah digunakan. Hal yang paling banyak

dipakai untuk mengukur intensitas latihan fisik adalah konsumsi oksigen tubuh maksimal (*VO_{2max}*). penggunaan level laktat untuk menentukan intensitas latihan fisik dianjurkan juga oleh beberapa peneliti (Suharjana, 2013: 19).

Intensitas latihan dapat ditentukan berdasarkan *VO_{2Max}* (ambilan oksigen maksimal) atau berdasarkan berat badan. Metode yang paling mudah digunakan untuk menentukan intensitas latihan adalah dengan mengukur denyut jantung yang merupakan metode tidak langsung dalam menentukan penggunaan oksigen dalam tubuh.

3) Repetisi

Repetisi adalah jumlah pengulangan pada setiap item latihan (Nasrulloh, dkk, 2018: 136). Bompa (1994: 146) berpendapat bahwa skema pengulangan digunakan menghasilkan adaptasi fisiologis tertentu. Skema pengulangan rendah (1-6 pengulangan) yang lebih baik untuk pengembangan kekuatan otot maksimal. Jumlah pengulangan yang lebih (> 10 pengulangan) tampaknya lebih cocok untuk merangsang daya tahan otot. Intensitas tinggi daya tahan (durasi singkat) tampaknya ditingkatkan dengan skema 10 sampai 15 pengulangan, sedangkan intensitas rendah daya tahan (durasi panjang) meningkat dengan lebih dari 20 pengulangan.

Repetisi adalah banyaknya ulangan persen. Repetisi juga sangat ditentukan oleh intensitas, kecepatan eksekusi pelatihan dan tujuan yang diinginkan. Secara logika intensitas berbanding terbalik dengan jumlah repetisi. Semakin tinggi intensitas, eksekusi relatif lambat dan repetisi semakin rendah. Pelatihan dengan irama lambat disengaja pada beban submaksimal memungkinkan individu

mengendalikan kecepatan lebih besar (Bafirman & Wahyuni, 2020: 81). Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan tentang keterkaitan beban dan jumlah repetisi dalam latihan beban:

Tabel 3. Keterkaitan Beban dan Jumlah Repetisi dalam Latihan Beban

Persentase 1 RM	Jumlah Pengulangan untuk melatih Power	Jumlah Pengulangan untuk melatih Daya Tahan
100	1	1
95	1-2	2-3
90	3	4-5
85	5	6-8
80	6	10-12
75	8	15-20
70	10	25-30
65	15	40-50
60	20	70-90
50	25-30	90-110
40	40-50	120-150
30	70-100	150-200

(Sumber: Bompa & Buzzichelli, 2015: 142)

4) Set

Schoendfeld (Nasrulloh, dkk, 2018: 137) mengatakan bahwa set dapat didefinisikan sebagai jumlah pengulangan yang dilakukan berturut-turut tanpa istirahat, sedangkan *volume* dapat didefinisikan sebagai produk total pengulangan, set, dan beban dilakukan dalam sesi latihan. Bompa & Buzzichelli (2015: 144) mengemukakan bahwa set adalah jumlah pengulangan per latihan diikuti dengan interval istirahat. Set adalah jumlah pengulangan yang dilakukan untuk setiap latihan yang diberikan (Werner & Sharon, 2011: 92).

Set merupakan jumlah pengulangan dari kelompok repetisi dan terdapat istirahat. Werner & Sharon (2011: 93) berpendapat bahwa 2 sampai 4 set per latihan dengan 2 sampai 3 menit pemulihan antara set untuk pengembangan

kekuatan optimal. Kurang dari 2 menit per set jika latihan yang berganti-ganti memerlukan berbagai kelompok otot (dada dan punggung atas) atau antara set daya tahan otot.

5) Densitas

Densitas latihan dapat didefinisikan sebagai frekuensi distribusi sesi latihan atau frekuensi dimana seorang atlet melakukan serangkaian pengulangan kerja per unit waktu. Sukadiyanto (2011: 48) menyampaikan bahwa densitas latihan adalah ukuran yang menunjukkan padatnya waktu perangsangan (lamanya pembebanan). Padat atau tidaknya waktu perangsangan (densitas) ini sangat dipengaruhi oleh lamanya pemberian waktu *recovery* dan interval. Semakin pendek waktu *recovery* dan interval yang diberikan, maka densitas latihannya semakin tinggi (padat), sebaliknya semakin lama waktu *recovery* dan interval yang diberikan, maka densitas latihannya semakin rendah (kurang padat). Sebagai contoh waktu latihan (durasi) selama 3 jam dalam satu kali tatap muka, densitas latihannya (waktu efektifnya) dapat hanya berlangsung selama 1 jam 30 menit karena dikurangi total waktu *recovery* dan interval yang lama, sehingga dapat dikatakan densitas latihannya menjadi berkurang (rendah).

6) Irama

Irama latihan adalah ukuran waktu yang menunjukkan kecepatan pada saat pelaksanaan suatu gerakan, perwujudan dari irama latihan adalah berupa cepat lambatnya dalam melakukan gerakan pada saat latihan (Sukadiyanto & Muluk, 2011: 39). Irama latihan terbagi dalam tiga macam yaitu irama cepat, sedang dan lambat. Bompa & Buzzichelli (2015: 142) menyatakan bahwa tempo secara ketat

yang berkaitan untuk mengatur durasi merupakan waktu di bawah ketegangan pada setiap pengulangan, yang mana ketika terdapat beberapa jumlah pengulangan dalam satu set dapat menentukan durasi waktu dalam set tersebut.

Pada saat melakukan latihan beban, irama latihan ini menjadi sangat penting untuk membantu mencapai tujuan latihan. Irama latihan yang dilakukan dengan cepat pada saat latihan beban dapat memberikan respon yang berbeda dengan irama yang dilakukan dengan lambat. Dengan demikian, irama latihan merupakan suatu ukuran waktu yang dapat menunjukkan kecepatan pada saat pelaksanaan suatu gerakan pada latihan beban. Perwujudan irama latihan berupa cepat lambatnya melakukan gerakan mengangkat atau mendorong pada saat latihan beban.

7) Istirahat Antar Set

Recovery adalah proses multifaktorial yang membutuhkan pelatih dan atlet untuk memahami kemampuan fisiologis atlet, efek fisiologis dari kedua intervensi latihan dan pemulihan, dan efek dari mengintegrasikan latihan dan pemulihan strategi (Bompa, 1994: 104). Sukadiyanto (2011: 46) menyampaikan bahwa pada dasarnya pengertian waktu *recovery* dan waktu interval adalah sama yaitu waktu istirahat yang diberikan saat latihan berlangsung. Waktu *recovery* antar set adalah waktu istirahat yang diberikan pada setiap antar set atau antar repetisi.

Restorasi terjadi pada beberapa fase yang berbeda-beda yaitu: dalam pemulihan latihan, pemulihan pasca latihan dan pemulihan jangka panjang (Bompa & Buzzichelli, 2015: 142). Pemulihan internal latihan terjadi selama

latihan dan berhubungan dengan bioenergetika kegiatan yang dilakukan. Kelelahan selama pertarungan latihan sebagian terkait dengan jumlah *phosphagens* tersedia. Konsentrasi *muscular adenosin trifosfat* (ATP) tidak menurun lebih dari 45% dalam menanggapi latihan intens. Tingkat ATP dipertahankan sebagai hasil dari penciptaan ATP melalui *phosphagen*, glikolitik, dan sistem energi oksidatif. Untuk menjaga persediaan ATP dalam otot, *phosphocreatine* (PCr) dapat menurun 50% menjadi 70% dalam waktu 5 detik pada latihan intensitas tinggi dan dapat hampir sepenuhnya habis dengan olahraga lengkap sangat intens. Restorasi sekitar 70% dari ATP terjadi pada sekitar 30 detik, sedangkan 3 sampai 5 menit pemulihan yang dibutuhkan untuk benar-benar resintesis ATP. Sekitar 84% dari cadangan PCr dikembalikan dalam 2 menit, 89% dalam 4 menit dan 100% pada 8 menit. *Phosphagens* diisi ulang terutama melalui penggunaan metabolisme aerobik, tetapi glikolisis cepat dapat berkontribusi untuk pemulihan setelah latihan intensitas tinggi.

Program latihan beban bagi para atlet hendaknya mempertimbangkan waktu istirahat antar set seperti berikut: (1) 30 detik istirahat total mengembalikan sekitar 50% dari ATP/ CP, (2) istirahat selang 1 menit untuk beberapa set 15 sampai 20 repetisi tidak cukup untuk mengembalikan energi otot dan memungkinkan terjadi ketegangan otot yang tinggi, (3) selang sisa 3 sampai 5 menit atau lebih memungkinkan pemulihan ATP/ CP, (4) bekerja kelelahan, 4 menit interval istirahat tidak cukup untuk menghilangkan asam laktat dari otot bekerja atau untuk mengisi semua kebutuhan energi seperti glikogen (Bompa & Buzzichelli, 2015: 144).

Berikut ini adalah Tabel pedoman yang disarankan untuk interval istirahat antara set dalam berbagai beban dan kondisi yang berlaku yaitu:

Tabel 4. Istirahat antar Set

Intensity zone	Load	% of 1RM	Concentric failure (no buffer) or close to it (low buffer)	Rest Interval (minutes)	Far from concentric failure (high buffer)	Rest Interval (minutes)
1	Supermax	>105	Relative strength	4-8	—	—
2	Max	90-100		3-6	Max strength (90%-95% of 1RM)	2-4
3	Heavy	85-90	Absolute strength	2-4	Max strength and power (high load)	2-3
4		80-85				
5	Medium	70-80	Hypertrophy	1-3	Power (low load)	1-3
6		50-70	Muscle endurance	0,5-2		
7	Low	30-50				

(Sumber: Bompa & Buzzichelli, 2015: 145)

4. Efek Latihan Beban terhadap Kekuatan Otot Statis

a. Kekuatan Otot Statis

Kekuatan merupakan salah satu komponen fisik yang harus dimiliki oleh seorang atlet. Kekuatan otot dapat digambarkan sebagai kemampuan otot menahan beban baik berupa beban eksternal (*external force*) maupun beban internal (*internal force*). Kekuatan otot sangat berhubungan dengan sistem neuromuskuler yaitu seberapa besar kemampuan sistem saraf mengaktifasi otot untuk melakukan kontraksi. Semakin banyak serabut otot yang teraktifasi, maka semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan otot tersebut (Prasetyo, 2018: 310).

Memiliki kekuatan otot prima merupakan dasar untuk sukses dalam olahraga dan optimalisasi kemampuan fisik lainnya. Pergerakan manusia sangat

bergantung pada jumlah *Range of Motion* (ROM) tersedia di sendi sinovial. Pada umumnya, ROM mungkin dibatasi oleh dua entitas anatomis: sendi dan otot. Pengekangan sendi meliputi geometri dan kongruensi sendi serta struktur *capsulo ligamentous* yang mengelilingi sendi. Otot menyediakan baik ketegangan pasif maupun aktif: Ketegangan otot pasif bergantung pada sifat struktural otot dan fasia sekitarnya, sedangkan otot dinamis kontraksi memberikan ketegangan aktif. Secara struktural, otot memiliki sifat yang memberikan viskoelastik ketegangan pasif. Ketegangan aktif dihasilkan dari sifat neurorefleksif otot, khususnya perifer persarafan motor neuron (neuron motorik alfa) dan aktivasi refleksif (neuron motorik gamma) (Page, 2016: 110).

Secara fisiologis, kekuatan otot berbanding lurus dengan *volume*/besarannya otot, semakin besar *volume* otot, maka semakin kuat kontraksi yang dihasilkan untuk melakukan suatu gerakan. Gerakan-gerakan yang dihasilkan merupakan hasil aktifasi terhadap unit motorik yang ada di otot. Unit motorik adalah satu neuron motorik dengan semua serat otot yang dipersarafinya. Jumlah serat otot per unit motorik dan jumlah unit motorik per otot berbeda-beda. Gerakan kasar dan kuat dihasilkan oleh 1500-2000 serat otot. Dengan demikian, semakin banyak unit motorik yang direkrut, maka semakin kuat kontraksi otot, sehingga gerakan yang dihasilkanpun semakin kuat (Arsyad, et al., 2018: 142).

Kekuatan adalah salah satu fisik dasar komponen yang penting karena terkait dengan kualitas gerakan atlet. Atlet bisa bergerak cepat, mengatasi beban tertentu dan, pertahankan posisi tubuh dalam situasi bergerak jika atlet dilengkapi dengan otot yang berkualitas baik. Untuk mendukung semua kegiatan dan mampu

untuk melakukan pekerjaan maksimal, otot rangka harus dilatih untuk mencapai kualitas tertentu yang sesuai untuk kebutuhannya (Dhuha et al., 2020: 276). Kekuatan menurut Sajoto (Budiman & Widiyanto, 2014: 12) adalah “komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam menggunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja”.

Kekuatan otot adalah hasil dari produksi gaya oleh otot atau kelompok otot tertentu berpotensi dipengaruhi oleh komposisi serat otot, ukuran dan arsitektur otot, dan sistem neuromuskuler. Untuk tujuan dari penilaian, kekuatan otot biasanya didefinisikan sebagai perkiraan kekuatan sukarela maksimal dan diukur sebagai jumlah bobot tertinggi seseorang dapat mengangkat hanya beberapa pengulangan (Fukuda, 2019: 63). Kekuatan otot mengacu pada gaya yang dihasilkan secara maksimal kontraksi dan merupakan salah satu elemen penting untuk mengevaluasi tingkat kekuatan fisik (Bae et al., 2012: 98). Naclerio, et al (2019: 103) menyatakan bahwa “*The term strength can be employed to identify the force or torque developed by a muscle during a particular joint movement*”. Kekuatan otot diartikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan tenaga terhadap suatu beban dan dinilai sebagai beban maksimum yang dapat ditampung dipindahkan atau torsi maksimum yang dapat dihasilkan selama sebuah gerakan (Stavric & McNair, 2012: 2).

Kekuatan adalah kapasitas otot untuk mengerahkan kekuatan melawan perlawanan (Azeem & Al Ameer, 2013: 155). Binkley (2017: 114) menyatakan bahwa “*Strength, in some form, is involved in every sport. It is important to develop a general base strength, and then enhance the general strength with sport*

specific strength training”. Ali et al (2015: 13) menyatakan bahwa kekuatan otot adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk bekerja kontraksi untuk mengatasi kendala tertentu secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama.

Bafirman & Wahyuni (2019: 75) menjelaskan jenis-jenis kekuatan sebagai berikut:

- 1) Kekuatan umum (*General Strength*)
Kekuatan umumnya berhubungan dengan kekuatan seluruh sistem otot. Kekuatan umum ini merupakan dasar program latihan kekuatan secara keseluruhan dikembangkan selama dalam tahap persiapan dan bagi atlet pemula dikembangkan selama tahun pertama.
- 2) Kekuatan khusus (*Specific Strength*)
Kekuatan khusus ini berkenaan dengan otot yang dipergunakan dalam penampilan gerak sesuai cabang olahraganya.
- 3) Kekuatan maksimal (*Maximum Strength*)
Kekuatan maksimal adalah merupakan kekuatan tertinggi yang dapat ditampilkan oleh sistem selama kontraksi maksimal. Kekuatan ini ditampilkan dengan beban tertinggi yang dapat diangkat dalam satu kali.
- 4) Kekuatan daya tahan (*Muscular Endurance*)
Diartikan sebagai kemampuan otot untuk mempertahankan kekuatan kerja dalam periode waktu yang lama. Hal ini merupakan hasil terpadu antara kekuatan dan daya tahan.
- 5) Daya (*Power*)
Merupakan hasil dari dua komponen “kecepatan kali kekuatan” dan dianggap sebagai kekuatan maksimum relatif singkat.
- 6) Kekuatan absolut (*Absolute Strength*)
Merupakan kekuatan dalam menggunakan kekuatan maksimal tanpa dipengaruhi oleh berat badannya.
- 7) Kekuatan relatif (*Relative Strength*)
Perbandingan antara kekuatan absolut dan berat badan dengan rumus: kekuatan absolut : berat badan.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot yaitu kemampuan otot untuk dapat mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktivitas seperti gerakan menahan atau memindahkan beban. Seseorang yang mempunyai kekuatan otot baik dapat melakukan dan memikul pekerjaan yang berat dalam waktu yang lama. Orang yang fisiknya segar akan

mempunyai otot yang kuat dan mampu bekerja secara efisien. Pada menembak, kekuatan diperoleh dari ledakan alat itu sendiri, sedangkan pada panahan kekuatan dorongan sangat tergantung pada tenaga yang timbul karena tarikan terhadap busur, dimana energi yang diperoleh dari tarikan diubah menjadi daya dorong pada waktu anak panah dilepaskan.

b. Faktor yang Memengaruhi Kekuatan Otot

Kekuatan otot dipengaruhi oleh banyak faktor seperti hipertrofi, rekrutmen motor unit, *rate coding*, jumlah sinkronisasi motor unit, siklus stretch shortening, derajat *neuromuscular* inhibisi dan tipe serabut hipertrofi. Khususnya otot skeletal, program latihan dapat menyebabkan hipertrofi. Kebanyakan hipertrofi ini lebih disebabkan oleh peningkatan diameter serat otot daripada oleh peningkatan jumlah serat, tetapi hal ini tidak semuanya benar karena beberapa serat otot yang sangat membesar diyakini di tengah, di seluruh panjang otot untuk membentuk serat-serat yang seluruhnya baru, sehingga sedikit meningkatkan jumlah seratnya (Guyton & Hall, 2015). Perubahan yang terjadi di dalam serat otot yang hipertrofi itu sendiri meliputi: (1) peningkatan jumlah myofibril, sebanding dengan derajat hipertrofi; (2) peningkatan komponen sistem metabolisme fosfagen, termasuk ATP dan fosfokreatin sebanyak 60 sampai 80 persen; (4) peningkatan cadangan glikogen sebanyak 50 persen. Akibat semua perubahan ini, kemampuan sistem metabolik aerobik dan anaerobik meningkat, terutama meningkatkan kecepatan oksidasi maksimum dan efisiensi sistem metabolisme oksidatif sebanyak 45 persen (Guyton & Hall, 2015)

Bompa & Haff (2019: 51) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kekuatan yaitu (1) jumlah unit motorik yang terlibat / perekrutan, (2) jumlah unit motorik yang distimulasi (*rate coding*), (3) jumlah sinkronisasi unit motorik, (4) pada siklus peregangan-pemendekan, (5) derajat hambatan neuromuskuler, (6) jenis serabut otot, dan (7) derajat hipertrofi otot. Menurut Haqiyah, et al (2017: 212), fisiologis faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot adalah: (a) Usia, sampai usia 12 tahun peningkatan kekuatan otot disebabkan oleh peningkatan ukuran otot, pada pria dan wanita sama, (b) Jenis kelamin, kekuatan otot dasar panggul wanita 80% dari kekuatan otot pria, dan kekuatan otot lengan wanita hanya 55% dari kekuatan otot-otot lengan seorang pria, (c) Suhu otot, otot kontraksi akan lebih kuat dan lebih cepat ketika suhu otot sedikit lebih tinggi dari suhu normal.

Bafirman & Wahyuni (2019: 76-80) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan otot adalah:

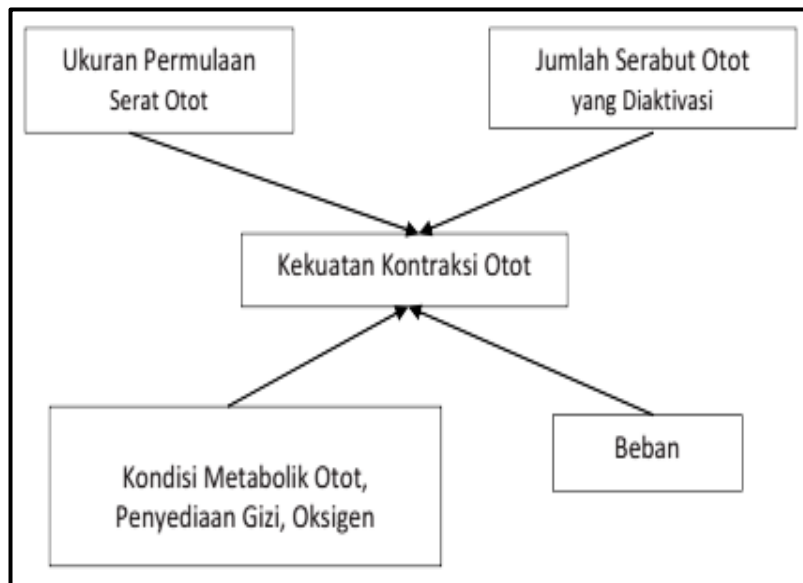
1) Faktor Biomekanika

Faktor biomekanika sangat dimungkinkan bahwa dari dua orang yang mempunyai jumlah tegangan yang sama akan jauh berbeda kemampuannya waktu mengangkat beban, contoh: Yudi dan Asep mempunyai ketegangan otot dengan daya yang sama, yaitu 200 *pound*. Keduanya mempunyai panjang lengan bawah 12 *inch*, tetapi Yudi mempunyai panjang jarak antara titik *insertion musculus biceps* dan *musculus triceps* dengan sudut siku 1,5 *inch*. Asep panjang jarak antara titik *insertion musculus biceps* dan *musculus triceps*-nya dengan sudut siku 2 *inch*. Maka benda yang dapat diangkat dengan fleksi sudut pada siku 90

berbeda jumlahnya. Dengan pengertian yang lain bahwa kekuatan adalah kemampuan otot tergantung pada keadaan biomekanika yang terjadi pada saat itu.

2) Faktor Ukuran Otot

Diameter otot sangat berpengaruh terhadap kekuatan otot. Makin besar diameter otot, maka makin kuat pula otot tersebut. Faktor ukuran otot ini, baik besar maupun panjangnya sangat dipengaruhi oleh bawaan atau keturunan. Walaupun beberapa penelitian mengemukakan bahwa latihan kekuatan dapat menambah jumlah serabut otot, yang diperkirakan melalui proses pemecahan serabut otot pada waktu latihan. Namun, para ahli fisiologi sependapat bahwa pembesaran otot disebabkan luasnya serabut otot akibat latihan. Di samping itu, kekurangan zat-zat gizi pada masa pertumbuhan cepat akan menghasilkan jumlah serat-serat otot yang lebih kurang sebagai mekanisme adaptasi dari tubuh terhadap kekurangan tersebut. Pada gilirannya tentu akan memengaruhi pada kapasitas tampung cadangan glikogen otot di samping akan berkurangnya kekuatan bila dibandingkan dengan yang tidak kekurangan, digambarkan sesuai dengan bagan berikut:



Gambar 5. Bagan Faktor Keadaan Otot Memengaruhi Kekuatan Kontraksi
(Sumber: Bafirman & Wahyuni, 2019: 77)

3) Faktor Jenis Kelamin

Kekuatan otot laki-laki dan wanita awalnya sebelum memasuki masa puber adalah sama. Tetapi setelah memasuki puber anak laki-laki mulai memiliki ukuran otot lebih besar dibandingkan wanita. Berarti, latihan kekuatan akan memberi keuntungan lebih baik bagi anak laki-laki dari anak wanita. Jadi perubahan yang relatif pada kekuatan dan hipertrofi otot untuk latihan beban pada pria dan wanita adalah sama. Tetapi pada derajat keuntungan dan hipertrofi otot pada laki-laki pada dasarnya lebih besar dari otot wanita.

4) Faktor Usia

Unsur kekuatan laki-laki dan wanita diperoleh melalui proses kematangan atau proses kedewasaan. Apabila mereka tidak berlatih beban, maka pada usia 25 tahun kekuatannya akan mengalami penurunan. Larson (Bafirman & Wahyuni, 2019: 78) dalam penelitiannya ditemukan kekuatan ototik dan dinamik terlihat secara bermakna pada usia 20-29 tahun. Sisa-sisa peningkatan kekuatan

dilanjutkan hampir konstan sampai pada umur 40-49 tahun, dan kemudian kekuatan dimulai pada umur 50-59 tahun. Selanjutnya kekuatan menurun secara bermakna searah dengan bertambahnya umur.

Berdasarkan pednapat di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang dapat memengaruhi kekuatan yaitu faktor biomekanika, faktor ukuran otot, faktor jenis kelamin, dan faktor usia. Memiliki kekuatan otot yang baik penting bagi seorang atlet, karena kekuatan otot menjadi fondasi yang sangat penting dalam pengembangan biomotor yang lain.

c. Efek Latihan Beban terhadap Kekuatan Otot Statis

Harries, et al., (2012) menyatakan bahwa *resistance training* pada anak-anak dan remaja dilaporkan memiliki efek menguntungkan pada: kekuatan dan kekuatan otot; pencegahan dan rehabilitasi cedera; kesehatan jangka panjang; kebugaran kardiovaskular; dan komposisi tubuh. Ae-Rim Hong, et al., (2014) menyatakan bahwa latihan ketahanan berkaitan dengan berbagai kegiatan yang mengarah ke kontraksi otot sebagai respon terhadap resistensi terhadap kekuatan eksternal. Beberapa penelitian sebelumnya telah memperkuat berbagai efek pelatihan resistensi; stres yang berlebihan setelah pelatihan ketahanan dilaporkan meningkatkan kekuatan otot dan luas penampang serabut otot, meningkatkan fungsi otot dan menunda proses sarkopenia yang berkaitan dengan penuaan. Faigenbaum & Myer (2010) menyatakan bahwa peningkatan kekuatan dan kekuatan setelah *resistance training* di kedua pra-remaja dan remaja biasanya dikaitkan dengan peningkatan aktivasi neuromuskuler dan koordinasi daripada

hipertrofi otot. Selain itu, beban individual yang memunculkan daya mekanis tertinggi, disebut sebagai ‘beban optimal’, telah disarankan sebagai sesuai untuk mencari adaptasi keluaran daya otot (Cormie, McGuigan, & Newton, 2011).

Pelatihan ketahanan memunculkan perubahan struktural, fungsional, dan metabolisme yang lebih besar pada otot rangka dari pelatihan aerobik, menghasilkan peningkatan kekuatan dan kekuatan otot. Mengangkat dan menahan beban pelatihan adalah stimulus yang kuat untuk sistem neuromuskuler (Deschenes & Kraemer, 2012). Tergantung spesifik desain program, pelatihan resistensi dapat meningkatkan kekuatan, kekuatan, dan / atau daya tahan otot lokal. Peningkatan kinerja ini berkaitan langsung dengan adaptasi fisiologis yang ditimbulkan melalui resistensi yang berkepanjangan latihan (Zemková, et al, 2017). Program latihan kekuatan yang dilakukan dalam kondisi stabil sangat baik untuk meningkatkan kekuatan dan power, bersama dengan kemampuan melompat (Maté-Muñoz, et al, 2014)

Mayer et al (2011) menyatakan bahwa beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan kekuatan (resistensi) dapat menetralkan kerusakan terkait usia (3, 5, e1). Faktor penting dalam mempertahankan kapasitas kekuatan adalah peningkatan massa otot. Selain itu, peningkatan aktivitas otot dan frekuensi selama kerja otot isometrik dan dinamis telah diamati. Tingkat adaptasi pada orang tua sebanding dengan pada orang yang lebih muda. Serat otot *sarcopenic* dengan demikian tidak memiliki fungsi otot mekanis yang berkurang tetapi memiliki potensi yang dikonfirmasi untuk beradaptasi dengan latihan kekuatan (resistensi). Namun, validitas pengamatan ini dibatasi oleh fakta bahwa proporsi

orang lanjut usia yang melakukan latihan kekuatan (resistensi) saat ini rendah (sekitar 10% hingga 15%).

Sarabia et al (2017) menyatakan resep latihan kekuatan tidak hanya melibatkan intensitas (% 1RM) tetapi juga juga kombinasi dari beberapa faktor lain, termasuk: jenis latihan yang digunakan; volume (set \times pengulangan); urutan latihan dalam sesi latihan kekuatan; kecepatan pengulangan; frekuensi pelatihan; dan istirahat interval panjang antara set. Beberapa penulis merekomendasikan hal itu tidak lebih dari 50% dari jumlah maksimum kemungkinan pengulangan terhadap setiap beban (mis. 6 pengulangan beban 12 RM).

Kekuatan dari sebuah otot ditentukan terutama oleh ukurannya, dengan suatu daya kontraktibilitas maksimum antara 3 dan 4 kg/cm² dari satu daerah potongan melintang otot. Jadi, manusia yang mempunyai jumlah testosteron normal akan memiliki pembesaran otot yang sesuai, sehingga lebih kuat daripada orang yang tidak mendapat keuntungan yang diberikan oleh testosteron. Juga, atlet yang telah membesarkan ototnya melalui suatu program latihan kerja akan memiliki kekuatan otot yang bertambah (Guyton & Hall, 2015). Perubahan ukuran serat terutama akibat peningkatan sintesis protein filamen myosin dan aktin, yang memungkinkan peluang interaksi untuk cross-bridge yang lebih besar dan dengan demikian meningkatkan kekuatan otot. Telah dilaporkan bahwa diameter otot rangka meningkatkan sekitar 30% sebagai akibat dari resisten training (hipertrofi), saat otot bekerja menunjukkan peningkatan 46% pada jumlah nukleus dalam dalam serat otot (Gormley, 2005 dalam Tang dkk, 2020). Hal ini juga sejalan dengan penelitian Tacito (2011) menyimpulkan bahwa latihan beban

dengan *creatin* suplemen dapat meningkatkan kekuatan otot, power dan hipertrofi otot.

Rangsang untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan statis otot ialah keadaan anaerobik dalam otot yang disebabkan oleh karena adanya *ischaemia* (kekurangan darah). Keadaan ini terjadi pada waktu dan selama otot berkontraksi. Pada waktu dan selama otot berkontraksi, peredaran darah dalam otot terhenti oleh karena pembuluh-pembuluh darah di dalam otot terjepit selama terjadinya kontraksi itu. Keadaan demikian dijumpai pada kontraksi isometrik. Demikian pula pada kontraksi isotonik yang menggunakan beban yang cukup berat, karena dengan makin beratnya beban yang harus diangkat maka makin panjang dan makin besar pula komponen kontraksi isometriknya, sampai akhirnya kontraksinya hanya tinggal komponen kontraksi isometriknya saja yaitu tatkala beban itu sama sekali tidak terangkat. Dengan demikian maka makin panjang komponen kontraksi isometriknya berarti makin panjang keadaan anaerobik yang terjadi, yang berarti juga makin besar rangsangan anaerobiknya.

Akibat latihan beban memberikan dampak terhadap perubahan struktur otot dalam menyimpan cadangan kalori sekaligus memberikan dukungan terhadap kinerja fisik. Semakin tinggi cadangan kalori di dalam otot, maka akan semakin besar pula energi yang dikeluarkan oleh tubuh. Besarnya energi yang dimiliki, maka akan memberikan kontribusi yang besar terhadap pencapaian penampilan optimal. Jika dilihat uraian ringkas tersebut, maka kedudukan latihan berbeban sangat dibutuhkan oleh semua cabang olahraga, sehingga dalam proses latihan olahraga apapun harus melalui proses latihan beban yang terstruktur secara

sistematis. Latihan-latihan yang dilakukan juga hendaknya melalui prosedur latihan beban yang benar sehingga fungsi kinerja otot menjadi optimal.

5. Efek Latihan Beban terhadap Keseimbangan Statis

a. Keseimbangan Statis

Salah satu keterampilan yang sangat penting dalam olahraga adalah kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan dalam berbagai macam posisi karena akan menentukan hasil akhir setiap gerak yang dilakukan. Keseimbangan adalah kemampuan tubuh untuk melakukan reaksi atas setiap perubahan posisi tubuh, sehingga tubuh tetap stabil dan terkendali. Keseimbangan ini terdiri atas keseimbangan statis (tubuh dalam posisi diam) dan keseimbangan dinamis (tubuh dalam posisi bergerak). Keseimbangan statis diperlukan saat duduk atau berdiri diam. Keseimbangan dinamis diperlukan saat jalan, lari atau gerakan berpindah dari satu titik ke titik yang lainnya dalam suatu ruang (Nala, 2015). Pada anak, keseimbangan tubuh yang dimiliki, membantunya untuk dapat melakukan kegiatan sehari-hari terutama yang berhubungan dengan sistem visual atau penglihatan, seperti melihat benda, memperkirakan ruang, serta menempatkan diri secara tepat pada sebuah kondisi (Wiwik & Munawar, 2014).

Sudah menjadi praktik yang hampir rutin untuk memasukkan latihan keseimbangan ke dalam program pelatihan untuk atlet dari berbagai olahraga, program pencegahan jatuh untuk orang tua, dan program rehabilitasi. Tujuan dan manfaat tampak jelas, misalnya, peningkatan kinerja dan pencegahan cedera sebagai tujuan yang sering dikutip (Hrysomallis, 2011; Kümmel, et al., 2016; Lesinski, et al., 2015). Dalam beberapa makalah, penulis menerapkan pelatihan

plyometrik saja untuk meningkatkan keseimbangan atau menggabungkannya dengan latihan keseimbangan (Asadi et al., 2015; Manolopoulos, et al., 2015; Pfile, et al., 2013, 2016).

Keseimbangan statis dievaluasi menggunakan tes sederhana seperti tes bangau (Daneshjoo et al., 2012; Hammami et al., 2016) atau *tes single leg stance* (SLS) (Dobrijević et al., 2016; Kang, et al., 2013; Karami et al., 2014). Uji berdiri tenang (QS) (Cankaya et al., 2015; Pau, et al., 2011; Steib et al., 2016) atau uji batas stabilitas (LOS) (Romero-Franco et al., 2012) telah digunakan sebagai ukuran keseimbangan. Tes ini mengharuskan peserta untuk menjaga tangan mereka di pinggul dan menjaga kaki mereka yang tidak diuji setinggi lutut dengan mata terbuka atau tertutup. Para peserta mencoba tugas tersebut beberapa kali, dan nilai terbaik dicatat untuk analisis lebih lanjut

Keseimbangan dapat diartikan sebagai saraf pusat masukan sistem dari proprioseptif, vestibular dan visual sinyal saraf aferen dengan analisis integrasi sinyal sebagai fungsi penting dalam kehidupan sehari-hari manusia dan olahraga kegiatan. Postur tubuh manusia dikendalikan oleh motor neuron yang mengatur aktivitas otot. Stabilitas statis artinya posisi tubuh dapat dipertahankan saat istirahat. Kontrol postural dapat dibagi menjadi dua sebagai statis keseimbangan dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan statis mengontrol amplitudo osilasi tubuh sementara keseimbangan dinamis menggunakan informasi internal dan eksternal tubuh untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan gangguan (seperti berjalan, mendorong dan menarik), dan memelihara kontrol postural. Kombinasi sempurna dari statis dan keseimbangan

dinamis adalah kunci aktivitas normal masyarakat kehidupan sehari-hari (Soyal, et al. 2020: 168). Keseimbangan statis adalah saat orang yang berdiri diam bereaksi terhadap pusat gravitasi dalam basis dukungan yang ada (Genc & Kizar, 2020: 212).

Keseimbangan dianggap sangat penting karena merupakan bagian integral dari semua gerakan. Ini dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk mempertahankan atau memulihkan pusat massa tubuh di dalam tubuh dasar dukungan untuk mencegah jatuh dan menyelesaikan gerakan yang diperlukan dan itu biasanya dibagi menjadi dua komponen dasar: statis dan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan untuk memelihara postur dalam posisi istirahat, sedangkan keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan kontrol postur tubuh selama kinerja tugas fungsional (Asl, et al. 2014: 441).

Widiastuti (2015) menyatakan bahwa keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan sikap dan posisi tubuh secara tepat pada saat berdiri (*static balance*) atau pada saat melakukan gerakan (*dynamic balance*). Keseimbangan statis adalah kemampuan mempertahankan keadaan seimbang dalam keadaan diam. Keseimbangan statis adalah mempertahankan posisi berdiri tanpa ada pergerakan, sedangkan keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan postur saat melakukan gerakan tertentu (Rogers et al., 2013).

Keseimbangan merupakan salah satu syarat utama untuk melakukan rutinitas aktivitas dan memainkan peran penting dalam statis dan aktivitas

dinamis. Sistem kendali situasi dan keseimbangan adalah mekanisme kompleks yang mengandung pengaturan tiga sistem keseimbangan termasuk sistem visual, vestibular dan somatik-sensorik. Hasil akhir dari sistem ini adalah kontrol postural dan keseimbangan. Aktif secara fisik dan teratur latihan efektif mencegah atau menunda (non-) fatal komplikasi penuaan. Latihan bisa menurunkan risiko jatuh melalui peningkatan fisiologis kelemahan keseimbangan, kekuatan otot (Emamghisi, et al. 2015: 13).

Menurut Soedarminto (Ariansyah, dkk., 2017: 114) stabilitas yang dimaksud disini adalah tingkat keseimbangan. Semua objek yang diam dikatakan dalam keadaan seimbang. Semua gaya yang bekerja padanya seimbang, jumlah gaya-gaya linear yang bekerja sama dengan nol dan jumlah semua momen sama dengan nol. Tetapi, tidak semua objek yang diam memiliki stabilitas yang sama. Jika posisi sebuah objek diubah sedikit dan objek itu cenderung untuk kembali pada posisi semula, maka objek itu dalam keadaan seimbang stabil atau seimbang mantap.

Keseimbangan tubuh adalah salah satu faktor yang penting bagi aktivitas dan kesehatan manusia. Di mana setiap aktivitas fisik yang dilakukan manusia membutuhkan tingkat keseimbangan yang baik. Seperti halnya kerangka bangunan rumah, kerangka tubuh manusia pun memiliki titik keseimbangan. Titik keseimbangan merupakan titik yang menjaga keseimbangan seluruh kerangka yang menopang bangunan tubuh manusia. Agar tetap berdiri kokoh. Bila ia bergeser, maka bangunan tubuh manusia menjadi tidak seimbang dan goyah. Oleh karena itu titik keseimbangan ini harus dijaga agar tetap berada pada

kedudukannya. Persoalannya, berbeda dengan rumah, tubuh manusia tidak menetap, selalu bergerak dan berubah-ubah posisi. Dengan demikian titik keseimbangannya pun ikut berubah-ubah mengikuti pergerakan dan perubahan posisi tubuh. Di dalam tubuh juga terdapat proses keseimbangan dari sistem organ di seluruh tubuh yakni sistem integumen, sistem rangka, sistem otot, sistem saraf, sistem endokrin, sistem kardiovaskuler, sistem respirasi, sistem urinaria, sistem pencernaan, dan sistem reproduksi. Proses keseimbangan ini sangat berkaitan satu sama yang lain untuk memperoleh kondisi homeostasis. Homeostasis merupakan keadaan relatif konstan di dalam lingkungan internal tubuh. Semua proses yang terjadi dalam organisme hidup untuk mempertahankan lingkungan internal, dalam kondisi tertentu agar tercipta kondisi yang optimal bagi kehidupan organisme yang bersangkutan (Abdurachman, dkk, 2017: 2).

Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas (keseimbangan tubuh) adalah (1) Tingginya titik berat, (2) Letak garis berat, (3) Luas dasar penumpu, 4) Massa objek, (5) Gesekan, (6) Posisi segmen-segmen badan, (7) Penglihatan dan psikologis, dan (8) Fisiologis (Ariansyah, Insanisty, & Sugiyanto, 2017: 117). Selanjutnya, komponen-komponen keseimbangan menurut Kahle & Tevald (2014: 68) berperan penting dalam kualitas keseimbangan seseorang yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Adapun manfaatnya sebagai berikut: (1) mencegah cedera, (2) meningkatkan ketangkasan gerak, (3) efisiensi dan efektivitas gerak, (4) mempermudah melatih teknik gerakan. Keseimbangan seseorang tidak luput dari beberapa aspek yang dapat menentukan keseimbangan seseorang diantaranya: (1) berat badan, (2) lebar bidang tumpu, (3) tinggi

rendahnya titik berat badan, stabilnya bidang tumpu, (4) gaya yang bekerja pada badan, (5) koordinasi susunan saraf dan alat indra.

Kemampuan mempertahankan keseimbangan sangat kompleks yang dipengaruhi oleh interaksi *neuromuskuler*, proprioseptif, vestibular, dan sistem visual. Kemampuan keseimbangan akan menurun dengan berjalanya usia sehingga orang yang berada pada usia lanjut akan rentan jatuh dan cedera. Kemampuan keseimbangan juga dipengaruhi oleh kekuatan otot yang memiliki peran penting untuk mempengaruhi keseimbangan, selain kekuatan otot kaki kekuatan otot perut, batang ekstremitas juga memiliki fungsi untuk menjaga keseimbangan (Kahle & Teveld, 2014: 68).

Keseimbangan juga bisa diartikan sebagai kemampuan relatif untuk mengontrol pusat massa tubuh (*center of mass*) atau pusat gravitasi (*center of gravity*) terhadap bidang tumpu (*base of support*). Keseimbangan melibatkan berbagai gerakan di setiap segmen tubuh dengan di dukung oleh sistem muskuloskeletal dan bidang tumpu. Kemampuan untuk menyeimbangkan massa tubuh dengan bidang tumpu akan membuat manusia mampu untuk beraktivitas secara efektif dan efisien (Saifudin, Murti, & Probandari, 2016: 78).

Keadaan seimbang jika pusat berat tubuh ada pada bidang tumpu. Keadaan setimbang dibutuhkan pada masa istirahat dan bergerak (Budi, Yulianto, & Nawangsari, 2012). Menurut Nurhasan (Iskandar & Pradana, 2017) keseimbangan diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengontrol alat-alat tubuhnya yang bersifat *neuro-muscular*. Keseimbangan dapat dilihat dalam kegiatan berjalan, berdiri, dan berbagai jenis cabang olahraga. Kemampuan untuk

mempertahankan keseimbangan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: visual, telinga (rumah siput). Keseimbangan dapat didefinisikan sebagai kemampuan motorik untuk menjaga kestabilan tubuh dalam berbagai gerakan, baik dalam keadaan dinamis maupun dalam keadaan statis. Keseimbangan statik maupun keseimbangan dinamik merupakan komponen kebugaran jasmani yang sering dilakukan oleh anak-anak maupun dewasa. Setiap orang sangat memerlukan keseimbangan yang dapat mempertahankan stabilitas posisi tubuh dalam kondisi statis maupun dalam kondisi dinamis. Keseimbangan sangat penting dalam menjalankan aktifitas sehari-hari.

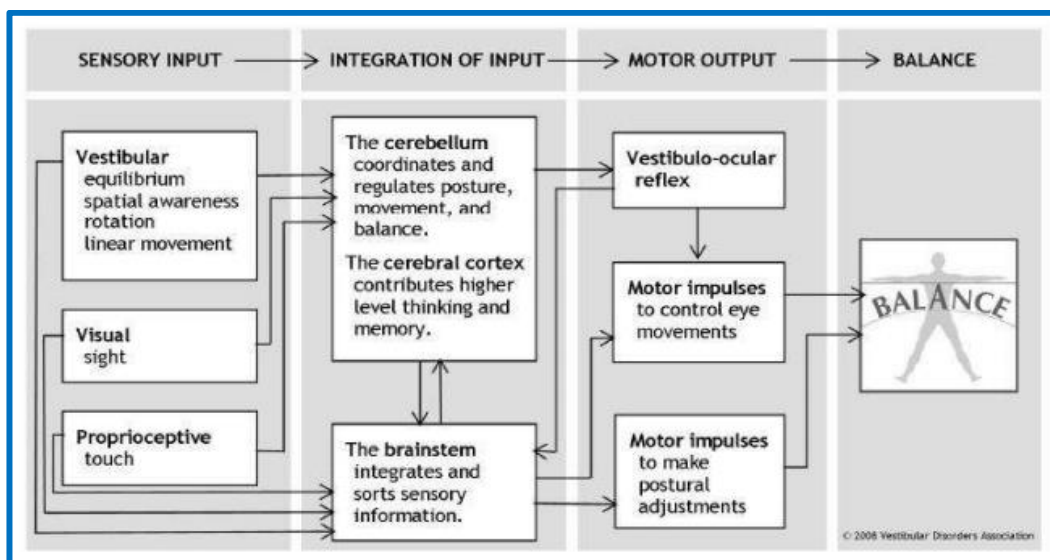
Keseimbangan merupakan salah satu faktor yang dibutuhkan individu dalam melakukan gerak yang efektif dan efisiensi selain fleksibilitas (*flexibility*), koordinasi (*coordination*), kekuatan (*power*) dan daya tahan (*endurance*). Keseimbangan yang baik akan memungkinkan seseorang melakukan aktivitas atau gerak yang efektif dan efisien dengan risiko jatuh yang minimal. Dimana tubuh mampu mempertahankan posisinya dalam melawan gravitasi dan faktor eksternal lain, untuk mempertahankan pusat massa tubuh agar seimbang dengan bidang tumpu serta menstabilisasi bagian tubuh ketika bagian tubuh lain bergerak (Bowolaksono, 2013).

Menurut Lee & Scudds (Supriyono, 2015), bahwa keseimbangan dibutuhkan untuk mempertahankan posisi dan stabilitas ketika bergerak dari satu posisi ke posisi yang lain, dimana kurangnya aktivitas fisik dapat menjadi faktor risiko gangguan keseimbangan. Keseimbangan adalah istilah yang digunakan untuk menerangkan kemampuan atau seseorang untuk memelihara equilibrium,

baik yang bersifat statis (*static balance*) seperti dalam posisi diam, bisa juga bersifat dinamis (*dynamic balance*) seperti pada saat melakukan gerakan lokomotor. Komponen pengontrol keseimbangan didalam tubuh manusia berupa: komponen informasi sensoris (visual, somatosensori, vestibular), respon otot-otot sinergis, kekuatan otot, adaptasi, lingkup gerak sendi.

b. Faktor yang Memengaruhi Keseimbangan

Keseimbangan tubuh dipengaruhi oleh sistem indera yang terdapat di tubuh manusia bekerja secara bersamaan jika salah satu system mengalami gangguan maka akan terjadi gangguan keseimbangan pada tubuh (*imbalance*), sistem indera yang mengatur/mengontrol keseimbangan seperti *visual*, *vestibular*, dan *somatosensoris (tactile & proprioceptive)* (Abdurachman, dkk, 2017: 23). Proses fisiologi terjadinya keseimbangan dijelaskan pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 6. Proses Fisiologi Terjadinya Keseimbangan
(Sumber: Abdurachman, 2017: 23)

Berdasarkan gambar di atas, Abdurachman (2017: 23-27) menjelaskan sebagai berikut:

1) Sistem Vestibular

Sistem vestibular berperan penting dalam keseimbangan, gerakan kepala, dan gerak bola mata. Sistem vestibular meliputi organ-organ di dalam telinga bagian dalam. Berhubungan dengan sistem visual dan pendengaran untuk merasakan arah dan kecepatan gerakan kepala. Sebuah cairan yang disebut *endolymph* mengalir melalui tiga kanal telinga bagian dalam sebagai reseptor saat kepala bergerak miring dan bergeser. Gangguan fungsi *vestibular* dapat menyebabkan vertigo atau gangguan keseimbangan. Alergi makanan, Dehidrasi, dan trauma kepala / leher dapat menyebabkan disfungsi *vestibular*. Melalui refleks *vestibulo-ocular*, mereka mengontrol gerak mata, terutama ketika melihat obyek yang bergerak. Kemudian pesan diteruskan melalui saraf kranialis VIII ke nukleus vestibular yang berlokasi di batang otak (*brain stem*). Beberapa stimulus tidak menuju langsung ke nukleus vestibular tetapi ke serebelum, formatio retikularis, thalamus, dan korteks serebri.

Nukleus vestibular menerima masukan (*input*) dari *reseptor labyrinth*, formasi (gabungan *reticular*), dan *cerebelum*. Hasil dari *nukleus vestibular* menuju ke motor neuron melalui medula spinalis, terutama ke motor neuron yang menginervasi otot-otot proksimal, kumparan otot pada leher dan otot-otot punggung (otot-otot postural). Sistem vestibular bereaksi sangat cepat sehingga membantu mempertahankan keseimbangan tubuh dengan mengontrol otot-otot postural.

2) Sistem Visual

Sistem visual (penglihatan) yaitu mata mempunyai tugas penting bagi kehidupan manusia yaitu memberi informasi kepada otak tentang posisi tubuh terhadap lingkungan berdasarkan sudut dan jarak dengan objek sekitarnya. Dengan input visual, maka tubuh manusia dapat beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan, sehingga sistem visual langsung memberikan informasi ke otak, kemudian otak memerikan informasi agar sistem *musculoskeletal* (otot & tulang) dapat bekerja secara sinergis untuk mempertahankan keseimbangan tubuh. Pada gambar di bawah ini dapat melihat sistem visualisasi pada tubuh manusia.

3) Sistem Somatosensori (*Tactile & Proprioceptive*)

Sistem Somatosensori mempunyai beberapa neuron yang panjang dan saling berhubungan satu sama lainnya yang mana sistem *somatosensori* memiliki tiga neuron yang panjang yaitu: primer, sekunder dan tersier.

- 1) *Primer Neuron*: memiliki badan sel pada dorsal root ganglion didalam saraf spinal (area sensasi berada pada daerah kepala dan leher), dimana bagian ini akan menjadi suatu terminal dari ganglia saraf trigeminal atau ganglia dari saraf sensorik kranial lainnya).
- 2) *Second Neuron*: dimana neuron ini berada di *medulla spinalis* dan brain stem dan memiliki sel tubuh yang baik. Akson neuron ini naik ke sisi berlawanan di medulla spinalis dan brain stem, (Akson dari banyak neuron berhenti pada bagian *thalamus* (*Ventral Posterior Nucleus*, VPN), dan yang lainnya pada *system retikuler* dan *cerebellum*).

3) *Third neuron*: Dalam hal sentuhan dan rangsangan nyeri, neuron ketiga memiliki tubuh sel dalam VPN dari *thalamus* dan berakhir di *gyrus postcentralis* dari lobus parietal.

Sistem somatosensori tersebar melalui semua bagian utama tubuh mamalia (dan vertebrata lainnya). Terdiri dari reseptor sensori dan motorik (aferen) neuron di pinggiran (kulit, otot dan organ-organ misalnya), ke neuron yang lebih dalam dari sistem saraf pusat. Sistem somatosensori adalah sistem sensorik yang beragam yang terdiri dari reseptor dan pusat pengolahan untuk menghasilkan modalitas sensorik seperti sentuhan, temperatur, proprioception (posisi tubuh), dan nociception (nyeri). Reseptor sensorik menutupi kulit dan epitel, otot rangka, tulang dan sendi, organ, dan sistem kardiovaskular. Informasi proprioepsi disalurkan ke otak melalui kolumna dorsalis medula spinalis. Sebagian besar masukan (input) proprioseptif menuju serebelum, tetapi ada pula yang menuju ke korteks serebri melalui lemniskus medialis dan talamus.

Kesadaran akan posisi berbagai bagian tubuh dalam ruang sebagian bergantung pada impuls yang datang dari alat indra dalam dan sekitar sendi. Alat indra tersebut adalah ujung-ujung saraf yang beradaptasi lambat di sinovia dan ligamentum. Impuls dari alat indra ini dari reseptor raba di kulit dan jaringan lain, serta otot di proses di korteks menjadi kesadaran akan posisi tubuh dalam ruang.

Abdurachman (2017: 26) menyatakan jika sebuah obyek/benda dalam keadaan diam, kemudian tiba-tiba sebuah gaya bekerja pada obyek/benda tersebut, maka keseimbangannya akan terganggu. Obyek tersebut akan mengalami perubahan posisi atau bergerak dari posisi semula. Prinsip mekanik yang

mendasari sifat-sifat obyek yang kaku dapat digunakan untuk mempelajari kondisi keseimbangan tubuh manusia dalam suatu posisi. Untuk setiap posisi tubuh, maka perlu untuk mengetahui: Pusat gravitasi tubuh, Garis gravitasi (proyeksi garis vertikal ke bawah), Bidang tumpuan (area tumpuan), Kekuatan otot.

1) Pusat gravitasi (*Center of Gravity/COG*)

Center of gravity merupakan titik gravitasi yang terdapat pada semua benda baik benda hidup maupun mati, titik pusat gravitasi terdapat pada titik tengah benda tersebut, fungsi dari *Center of gravity* adalah untuk mendistribusikan massa benda secara merata, pada manusia beban tubuh selalu ditopang oleh titik ini, maka tubuh dalam keadaan seimbang. Tetapi jika terjadi perubahan postur tubuh, maka titik pusat gravitasi pun berubah, maka akan menyebabkan gangguan keseimbangan (*Unstable*). Titik pusat gravitasi selalu berpindah secara otomatis sesuai dengan arah atau perubahan berat, jika *center of gravity* terletak di dalam dan tepat di tengah maka tubuh akan seimbang, jika berada di luar tubuh maka akan terjadi keadaan *unstable*. Pada manusia pusat gravitasi saat berdiri tegak terdapat pada 1 *inci* di depan *vertebrae sacrum II*.

2) Garis gravitasi (*Line of Gravity-LOG*)

Garis gravitasi (*Line Of Gravity*) adalah garis imajiner yang berada vertikal melalui pusat gravitasi. Derajat stabilitas tubuh ditentukan oleh hubungan antara garis gravitasi, pusat gravitasi dengan *base of support* (bidang tumpu).

Gambar *Line of Gravity* dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:)

3) Bidang tumpu (*Base of Support-BOS*)

Base of Support (BOS) merupakan bagian dari tubuh yang berhubungan dengan permukaan tumpuan. Ketika garis gravitasi tepat berada di bidang tumpu, tubuh dalam keadaan seimbang. Stabilitas yang baik terbentuk dari luasnya area bidang tumpu. Semakin besar bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas. Misalnya berdiri dengan kedua kaki akan lebih stabil dibanding berdiri dengan satu kaki. Semakin dekat bidang tumpu dengan pusat gravitasi, maka stabilitas tubuh makin tinggi.

4) Kekuatan otot (*Muscle Strength*)

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau group otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun secara statis. Kekuatan otot dihasilkan oleh kontraksi otot yang maksimal. Otot yang kuat merupakan otot yang dapat berkontraksi dan rileksasi dengan baik, jika otot kuat maka keseimbangan dan aktivitas sehari-hari dapat berjalan dengan baik seperti berjalan, lari, bekerja ke kantor, dan lain sebagainya.

c. Efek Latihan Beban terhadap Keseimbangan Statis

Mekanisme terjadinya keseimbangan terjadi saat input sensoris yang diterima dikirimkan ke *nukleus vestibularis* yang ada di batang otak, kemudian terjadi proses di *cerebellum* kemudian informasi disalurkan kembali ke nucleus vestibularis kemudian *output* dikirimkan menuju neuron motorik otot ekstremitas dan badan melakukan pemeliharaan keseimbangan dan postur yang diinginkan. Keluaran ke neuron motorik otot mata eksternal berupa kontrol gerakan mata dan keluaran ke sistem syaraf pusat berupa persepsi gerakan dan orientasi. Mekanisme

tersebut jika berlangsung dengan optimal akan menghasilkan keseimbangan yang baik (Sethi & Raja, 2012).

Kekuatan otot dari kaki, lutut serta pinggul harus adekuat untuk mempertahankan keseimbangan tubuh saat adanya gaya dari luar. Kekuatan otot tersebut berhubungan langsung dengan kemampuan otot untuk melawan gravitasi serta beban eksternal lainnya yang secara terus menerus mempengaruhi posisi tubuh. Latihan keseimbangan yang dapat diberikan adalah *ankle strategy exercise*. *Ankle strategy exercise* merupakan strategi penyesuaian pertama untuk mengoptimalkan keseimbangan melalui kontraksi sendi (Choi & Kim, 2015). *Ankle strategy exercise* akan diberikan selama 6 minggu dengan frekuensi 2 kali dalam seminggu dengan masing-masing pertemuan diberikan 2 set dan repetisi yang meningkat yaitu mulai dari pertemuan pertama sebanyak 8 kali dan pertemuan terakhir meningkat sebanyak 12 kali (Kisner & Colby, 2012). Menurut Jalalin (2000) latihan tersebut dapat meningkatkan keseimbangan karena pergerakan latihannya menggunakan mulai dari otot-otot ekstremitas bawah sampai *deep core muscle* (otot abdominal dan otot ekstensor batang tubuh).

Penggunaan *core stability* adalah kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerakan sepanjang *trunk* ke *pelvic* dengan gerakan yang optimal, berpindah, kontrol tenaga dan gerakan beraktifitas. Hasil yang didapat dari *core stability exercise* adalah kestabilan pada bagian proksimal untuk pergerakan di bagian distal, pola gerakan proksimal ke distal untuk meningkatkan kekuatan, dan interaksi gerakan untuk berpindah dan melindungi sendi (Vicky & Bachi, 2012).

Liang, et al. (2016) bahwa peran dan sifat otot *core* itu dapat dibagi menjadi *global core stabilizer muscle* dan otot profun dan sebagai *local core stabilizer*, meliputi *trans versus abdominis* dan otot *multifidus*, *rektus abdominis*, perut otot *obliges* internal dan eksternal, dan otot paras pinal lumbal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa latihan *core stability* tidak hanya meningkatkan kekuatan otot *core*, tetapi juga dapat meningkatkan stabilitas gerakan tubuh yang memerlukan koordinasi dengan baik dari ekstremitas ekstremitas atas dan bawah, karena studi terbaru juga menunjukkan bahwa latihan *core stability exercise* dapat meningkatkan kontrol gerakan *trunk*, dan meningkatkan koordinasi neuro muscular gerakan. Menurut Kisner & Colby (2017) bahwa *Core stability exercise* ditujukan pada *core muscle*, sehingga otot-otot abdominal dan *lumbopelvic* yang kuat dapat meningkatkan keseimbangan dan stabilitas. Dengan adanya stabilitas yang baik, *Center of Mass* dan *Center of Gravity* dapat dipertahankan di atas *Base of Support*. Menurut teori iradiasi yaitu bila terdapat stimulus yang kuat pada salah satu regio tertentu maka stimulus tersebut akan disebarkan ke regio lain (terutama regio yang berdekatan dengan regio yang terstimulus tersebut). Jika otot *core* kuat, maka otot kaki juga menjadi kuat.

Menurut Khairi & Imania (2017) *core stability exercise* dapat meningkatkan keseimbangan statis disebabkan oleh efek latihan yaitu upaya mengaktifkan dan meningkatkan tonus otot-otot utama atau *core*. Pengaktifan kerja otot-otot *core* dapat meminimalisir beban kerja *global muscle* agar tidak terjadi cedera. Meningkatkan tonus otot-otot *core* akan menjadikan *deep muscle* dan *global muscle* dapat berintegrasi untuk bekerja mempertahankan postur tubuh

agar tetap prima. Keseimbangan sangat dipengaruhi oleh otot-otot penopang tubuh dan postur tubuh. Ketika otot-otot *core* mampu aktif dan berintegrasi dengan *global muscle* maka keseimbangan statis tubuh seseorang akan meningkat.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berdasarkan dokumen jurnal-jurnal hasil penelitian yang relevan yang *up to date* (tahun yang baru) dengan penelitian ini, kemudian dikaji dengan teknik analisis *review naratif* hasil seperti di bawah ini:

Tabel 5. Penelitian yang Relevan

Nama peneliti/tahun	Judul Penelitian	Tujuan	Variabel	Metode	Analisis Data	Hasil
Fikriansyah, dkk. (2020)	Model Latihan Beban Berbasis <i>Dumbbell</i> Untuk Mahasiswa	Membuat model latihan beban berbasis <i>dumbbell</i> untuk mahasiswa agar tetap berlatih meski dalam kondisi yang mengharuskan dirinya berlatih di tempat dan waktu yang cenderung tentative	Model latihan beban berbasis <i>dumbbell</i>	<i>Research and Development</i> (R&D) dan Model Penelitian 4D (<i>Define, Design, Development, and Disseminate</i>)	Deskriptif	Penilaian produk yang telah dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa rancangan produk yang disusun peneliti dinyatakan valid dan layak untuk digunakan secara keseluruhan dengan persentase rata-rata sebesar 87,5%.
Tambing, dkk. (2020)	Pengaruh Intensitas Latihan Beban terhadap Massa Otot	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas latihan beban terhadap massa otot.	Intensitas Latihan Beban dan Massa Otot	Eksperimental dengan rancangan <i>two group pretest dan posttest</i>	Uji t	Pada penelitian ini didapatkan perbedaan bermakna pada lila kanan dan kiri sebelum dan sesudah latihan beban dengan intensitas 50-60% 1-RM dan 50-80% 1- RM. Tidak didapatkan pengaruh bermakna antara kedua intensitas latihan beban (50- 60% 1-RM dan 50-80% 1-RM) terhadap massa otot.
Eylen, et al (2017)	<i>The Effects of Different Strength Training on Static and Dynamic Balance Ability of Volleyball Players</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan kekuatan yang berbeda terhadap kemampuan keseimbangan statis dan dinamis pemain bola voli.	Latihan kekuatan yang berbeda, keseimbangan statis, dinamis	Eksperimen	Uji t	Perbedaan latihan kekuatan yang diterapkan pada pemain bola voli berpengaruh positif terhadap kemampuan keseimbangan statis dan dinamis. Dapat dikatakan bahwa kemampuan keseimbangan statis dan dinamis dari latihan kekuatan biasa dapat meningkat.
Mohammadi, et al. (2012)	<i>The Effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes</i>	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh latihan kekuatan selama enam minggu terhadap keseimbangan statis dan dinamis	latihan kekuatan, keseimbangan statis, dinamis	Eksperimen	Uji t	Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam keseimbangan statis dan dinamis dalam grup ($P = 0,001$). Alasan yang mungkin untuk meningkatkan keseimbangan di Kelompok eksperimen mungkin meningkatkan kekuatan otot di ekstremitas bawah setelah program latihan, prosesnya

						menurun disinhibition dan menstimulasi <i>spindle</i> otot selama latihan kekuatan
Soyal, et al. (2020)	<i>The effect of resistance training without balance exercises on static balance skill</i>	Tujuannya adalah untuk mengevaluasi pengaruh latihan ketahanan tanpa latihan keseimbangan terhadap keterampilan keseimbangan statis.	Latihan ketahanan, keseimbangan statis	Eksperimen	Uji t	Perbedaan yang signifikan secara statistik terdeteksi pada nilai tes keterampilan keseimbangan statis x tingkat deviasi sumbu kelompok studi, tingkat deviasi dari pusat pada sumbu x, jarak dan luas permukaan rata-rata yang digunakan ($P < 0,05$). Kesimpulan: Diketahui bahwa latihan ketahanan 6 minggu tanpa latihan keseimbangan memiliki efek positif pada pengembangan keterampilan keseimbangan statis.
Vafaeenasab, et al (2019)	<i>The Effect of Lower Limb Resistance Exercise with Elastic Band on Balance, Walking Speed, and Muscle Strength in Elderly Women</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh resistensi 8 minggu program latihan keseimbangan, kecepatan berjalan, dan kekuatan otot	Latihan resistensi, keseimbangan, kecepatan berjalan, dan kekuatan otot	Eksperimen	Uji t	Latihan ketahanan tungkai bawah dengan karet gelang meningkatkan statis dan dinamis keseimbangan dan juga kecepatan berjalan, yang kemungkinan dapat meningkatkan kekuatan otot. Ini merekomendasikan agar latihan ini dipertimbangkan dalam mengembangkan kesehatan wanita lanjut usia program perawatan karena aksesibilitas, keterjangkauan, dan keandalannya.
Majid, et al (2019)	<i>The Effect of 8-Week Strength Training, Balance Training and Combined Training on the Dynamic and Static Balance of the Elderly Inactive Men</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efek dari 8 minggu program pelatihan kekuatan, keseimbangan, dan gabungan (kekuatan dan keseimbangan) terhadap keseimbangan dinamis dan statis pria lanjut usia yang tidak aktif	pelatihan kekuatan, keseimbangan, dan gabungan (kekuatan dan keseimbangan) terhadap keseimbangan dinamis dan statis	Eksperimen	Uji t, dan Mancova	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan, keseimbangan, dan program latihan gabungan meningkatkan keseimbangan dinamis dan statis pria lanjut usia ($P = 0,001$). Kesimpulan: Keseimbangan sangat penting untuk aktivitas sehari-hari bagi semua orang, terutama orang dewasa yang lebih tua.
Akbari, et al	<i>The Effect of</i>	Penelitian ini dilakukan untuk	Strengthening,B	Eksperimen	Uji t	Hasil: Pada kelompok latihan

(2019)	<i>Strengthening and Balance Exercises on Static Stability Indices in Women With Knee Osteoarthritis; A Randomized Clinical Trial</i>	mengetahui hasil keseimbangan dan memperkuat pelatihan dalam indeks stabilitas statis pada wanita dengan osteoarthritis lutut	alance Exercises, Static Stability			perkuatan, pada status statis, keseluruhan dan anterior-posterior indeks stabilitas pada dua kaki pada status mata terbuka berkurang dari $1,26 \pm 0,82$ menjadi $0,76 \pm 0,48$ ($P = 0,02$) dan dari $0,87 \pm 0,53$ hingga $0,56 \pm 0,37$ ($P = 0,02$). Dalam latihan keseimbangan kelompok, dalam status statis, indeks stabilitas lateral keseluruhan pada kaki yang terlibat pada status mata tertutup berkurang dari $9,15 \pm 3,18$ menjadi $7,53 \pm 2,81$ ($P = 0,00$) dan dari $8,27 \pm 3,32$ menjadi $6,77 \pm 2,95$ ($P = 0,00$), masing-masing.
Pitta et al., 2018	<i>Comparison of the Effects of Linear and Non-Linear Resistance Training Periodization on Morphofunctional Capacity of Subjects with Different Fitness Levels: A Systematic Review</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan tinjauan sistematis terhadap studi yang membandingkan model periodisasi yang berbeda pada kapasitas morfofungsional pada orang dewasa dengan berbagai tingkat aktivitas fisik	Resistance training (RT) kekuatan otot, tenaga, hipertrofi	Studi literatur		Program RT yang menggunakan LP dan UP menunjukkan hasil yang tidak sesuai sehingga saat ini tidak ada konsensus. Sebagian besar karakteristik dan perbedaan antara studi yang dilaporkan di sini harus digunakan dalam desain eksperimental masa depan untuk meningkatkan pemahaman tentang model periodisasi
Esmaeili, 2015	<i>Effects of linear and daily undulating periodized resistance training programs on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis</i>	memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang tinjauan sistematis literatur dan meta-analisis uji intervensi membandingkan efek periodisasi linier (LP) dan periodisasi bergelombang harian (DUP) program pelatihan ketahanan pada hipertrofi otot	periodisasi linier (LP) dan periodisasi bergelombang harian (DUP) program pelatihan ketahanan pada hipertrofi otot	Studi literatur	uji intervensi Kualitatif	Meta-analisis yang membandingkan LP dan DUP menunjukkan bahwa efek dua model periodisasi pada hipertrofi otot cenderung serupa. Namun, lebih banyak penelitian diperlukan di bidang ini, terutama di antara individu terlatih dan klinis populasi.
Harries et al., 2015	<i>Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular</i>	membandingkan program pelatihan resistensi berkala linier dan bergelombang untuk menentukan dan membandingkan efeknya pada	pelatihan periodisasi kekuatan otot	Studi literatur	Kualitatif	Enam belas penelitian melaporkan peningkatan yang signifikan kekuatan untuk kedua pendekatan periodisasi. Lima studi melaporkan perbedaan peningkatan yang signifikan antara

	<i>strength</i>	kekuatan otot				kelompok. Meta-analisis menentukan bahwa tidak ada perbedaan keefektifan periodisasi linier vs. bergelombang pada kekuatan tubuh bagian atas atau bawah. Sifat studi jangka pendek dan riwayat pelatihan sebelumnya peserta diidentifikasi sebagai faktor perancu potensial dalam interpretasi temuan. Hasilnya menunjukkan kebaruan atau variasi pelatihan penting untuk merangsang pengembangan kekuatan lebih lanjut
Klijn et al., 2013	<i>Nonlinear Exercise Training in Advanced Chronic Obstructive Pulmonary Disease Is Superior to Traditional Exercise Training</i>	Penelitian ini membandingkan efek pelatihan <i>nonlinear periodized exercise</i> (NLPE) yang digunakan pada atlet terhadap pelatihan ketahanan tradisional dan ketahanan progresif (EPR) pada pasien dengan COPD berat	pelatihan nonlinear pelatihan ketahanan tradisional dan ketahanan progresif	Eksperimen	pemodelan efek campuran linier	NLPE menghasilkan peningkatan yang lebih besar dalam ketahanan siklus dan kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan pada pasien dengan PPOK parah dibandingkan metode pelatihan tradisional
Miranda et al., 2011	<i>Effects of linear vs. Daily undulatory periodized resistance training on maximal and submaximal strength gains</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memverifikasi pengaruh 2 metode pelatihan resistensi berkala (RT) tentang evolusi Maksimum 1 pengulangan (1RM) dan beban 8RM	2 metode pelatihan resistensi berkala (RT) tentang evolusi Maksimum 1 pengulangan (1RM) dan beban 8RM	Eksperimen		RT berkala bisa menjadi metode yang efisien untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot yang terlatih individu. Meskipun secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan Di antara model periodisasi, DUP mempromosikan perolehan ES yang superior dalam kekuatan otot maksimal dan submaksimal
Simao, et al 2012	<i>Comparison Between Nonlinear and Linear Periodized Resistance Training</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki efek dari <i>nonlinear periodized</i> (NLP) dan <i>linier periodized</i> (LP) <i>resistance</i> pelatihan (RT) pada ketebalan otot (MT) dan kekuatan, diukur dengan teknik USG dan 1 pengulangan maksimum (1RM)	pelatihan resistensi berkala nonlinier dan linier	Ekseperimen	komparatif	Tidak ada perbedaan yang signifikan pada bisep dan trisep MT antara baseline dan posttraining untuk kelompok manapun; Namun, setelah pelatihan, ada perbedaan yang signifikan pada otot bisep dan trisep MT antara NLP dan CG. Itu ukuran efek lebih tinggi di NLP untuk sebagian besar pengamatan variabel.

Andau, 2015	<i>Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological, and performance responses to simulated judo matches</i>	tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan efek dari resistansi berkala bergelombang linier dan harian pelatihan kinerja antropometri, kekuatan, dan judo-spesifik	resistansi berkala bergelombang linier dan harian	Ekseprimen	komparatif	Delapan minggu protokol pelatihan kekuatan linier dan bergelombang menginduksi penurunan ketebalan lipatan kulit yang signifikan ($P \leq 0,05$) (-6,5%) dan peningkatan lingkaran lengan tertekuk (2,0%) dan lengan bawah (1,8%), kekuatan pegangan isometrik maksimal (4,6%) dan 6,1% untuk tangan kanan dan kiri, masing-masing), kinerja dagu ketahanan kekuatan isometrik mencengkeram judogi (18,9%), kekuatan dinamis maksimal untuk baris (11,5%), bench press (11,6%) dan latihan squat (7,1%) , total beban yang diangkat pada 70% 1RM untuk latihan bench press (15,1%) dan squat (9,6%), jumlah lemparan selama set B (3,1%) dan C (9,5%) dari SJFT (menghasilkan peningkatan jumlah lemparan, 5,5%), dan penurunan indeks dalam tes ini, -4,2%). Namun, tidak ada perubahan yang diamati dalam fisiologis, peringkat tenaga yang dirasakan, atau tindakan teknis selama 3 simulasi pertandingan. Dengan demikian, tampaknya adaptasi jangka pendek tidak bisa dialihkan ke kondisi pertandingan.
Fleck, 2011	<i>Non-Linear Periodization for General Fitness & Athletes</i>	Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh periodisasi non-linear untuk atlet & kebugaran umum	Periodisasi Non-Linear	Studi literatur	Kualitatif	Latihan ketahanan secara berkala memang menghasilkan peningkatan kebugaran yang lebih besar daripada program non-berkala. Hasil periodisasi nonlinier dalam keuntungan kebugaran yang sama atau mungkin keuntungan kebugaran yang lebih besar daripada periodisasi linier. Meskipun periodisasi nonlinier yang fleksibel hanya mendapat sedikit studi dari

						komunitas ilmu olahraga, periodisasi tersebut tampaknya merupakan jenis pelatihan berkala yang menjanjikan. Dengan demikian, pelatih dan penggemar kebugaran dapat menggunakan rencana periodisasi nonlinier dan fleksibel dengan keyakinan bahwa jenis periodisasi ini akan menghasilkan peningkatan kebugaran yang signifikan.
Fink et al, 2016	<i>Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and force development</i>	Untuk mengetahui efek protokol pelatihan ketahanan dengan beban berbeda pada otot hipertrofi dan kekuatan	beban tetap tinggi, rendah dan beban latihan non-linier pada otot hipertrofi, kekuatan dan perkembangan kekuatan	Eksperimen	Komparatif	<p>Hasil: Setelah 8 minggu 3 sesi RT mingguan, peningkatan yang signifikan pada CSA fleksor siku kiri [H: $9,1 \pm 6,4\%$ ($p = 0,001$), L: $9,4 \pm 5,3\%$ ($p = 0,001$), M: $8,8 \pm 7,9\%$ ($p = 0,001$)] telah diamati pada setiap kelompok, tanpa perbedaan yang signifikan antar kelompok. Perubahan signifikan pada MVC isometrik fleksor siku telah diamati di H kelompok ($26,5 \pm 27,0\%$, $p = 0,028$), sementara tidak ada perubahan signifikan yang diamati di M ($11,8 \pm 36,4\%$, $p = 0,26$) dan kelompok L ($4,6 \pm 23,9\%$, $p = 0,65$). RFD meningkat secara signifikan selama fase 50–100 ms hanya pada grup H. ($p = 0,049$).</p> <p>Kesimpulan: Kami menyimpulkan bahwa selama RT dilakukan terhadap kegagalan, beban latihan mungkin tidak mempengaruhi hipertrofi otot pada pria muda. Namun demikian, kekuatan dan perubahan RFD tampaknya bergantung pada beban. Selanjutnya non linier Protokol RT mengganti beban setiap 2 minggu mungkin tidak menyebabkan hipertrofi otot superior atau peningkatan kekuatan perbandingan dengan</p>

						protokol RT langsung.
Petrizzo, et al, 2018	<i>A Feasibility Study Investigating the Sustainability and Safety of a Non-Periodized Protocol with Linear Load Progression during the Initial 12 Weeks of Strength Training</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keberlanjutan dan keamanan dari protokol pelatihan resistensi yang progresif linier dan tidak berkala untuk pemula dengan subjek mencoba menyelesaikan 12 minggu pelatihan yang terdiri dari latihan jongkok.	<i>Non-Periodized Protocol with Linear Load Progression</i>	Eksperimen		Temuan utama dari studi kelayakan ini adalah bahwa 60% subjek mampu secara linier meningkatkan beban mereka pada jongkok selama setiap sesi intervensi 12 minggu. Temuan kami menunjukkan bahwa itu layak untuk sebagian besar latihan kekuatan muda pemula untuk menyelesaikan 12 minggu pelatihan resistensi non-berkala melibatkan latihan squat yang dilakukan dengan beban yang bersifat linier berkembang selama setiap sesi latihan.
Fabien Pereira da Silva, et al 2016	<i>Effects of Daily and Flexible Non-Linear Periodization on Maximal and Submaximal Strength, Vertical Jump and Speed Performance of Brazilian Army Skydivers</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh-pengaruh tersebut model periodisasi non-linier harian (DNLP) dan fleksibel (FNLP) pada kekuatan maksimal dan submaksimal, lompatan vertikal dan kecepatan peningkatan kinerja setelah 12 minggu <i>skydivers</i> tentara Brasil.	Periodisasi Non-Linear Harian dan Fleksibel Lompatan Vertikal,	Eksperimen	Komparatif	Hasil: Kelompok DNLP dan FNLP menunjukkan peningkatan yang serupa untuk beban 1-RM dan 8-RM dalam latihan BP dan LP, masing-masing ($p \leq 0,05$). Kinerja SJ dan CMJ serupa dicatat dalam posttest antara Grup FNLP dan DNLP ($p \leq 0,05$). Grup CG dan FNLP menunjukkan peningkatan kinerja waktu 60 m dan 100 m uji kecepatan, masing-masing ($p \leq 0,05$). Namun, untuk tes kecepatan 5 m, penurunan serupa dalam kinerja waktu selama posttest dicatat di bawah grup DNLP ($p = 0,001$) dan FNLP ($p = 0,002$). Kesimpulan: Model DNLP dan FNLP sama efektifnya dalam meningkatkan performa kecepatan 5 m, maksimal dan submaksimal kekuatan setelah periode pelatihan 12 minggu dengan rekreasi terlatih <i>Skydivers</i> tentara Brasil
Matheus Barbalho et al, 2018	<i>Non-Linear Resistance Training Program Induced Power and Strength but Not Linear</i>	Penelitian ini mengevaluasi efek latihan ketahanan (RT) mengikuti model periodisasi non-linier pada kebugaran fisik	<i>Non-Linear Resistance Training Program</i>	Eksperimen	Komparatif	RTG memperoleh keuntungan yang signifikan dalam tes satu-RM (sebelum $64,1 \pm 5,8$ kg, setelah $79,1 \pm 3,3$ kg) dan daya (lompatan vertikal (sebelum

	<i>Sprint Velocity and Agility Gains in Young Soccer Players</i>	atlet sepak bola muda	<i>Induced Power and Strength</i>			56 ± 2,7 cm, setelah 61,3 ± 1,7 cm) dan lompatan horizontal (sebelum 184,5 ± 5,5 cm), setelah 213,6 ± 3,2 cm)). Sebaliknya, kelompok CON menunjukkan peningkatan yang tidak signifikan pada tes satu RM dan lompatan horizontal, dan penurunan lompatan vertikal yang signifikan (sebelum 55,4 ± 2,2 cm, setelah 51,3 ± 1,5 cm). Tidak ada kelompok yang menunjukkan peningkatan kecepatan yang signifikan (CON: p = 0,27; RTG: p = 0,72) dan kelincahan (CON: p = 0,19; RTG: p = 0,58). Kesimpulan: Data kami menunjukkan bahwa RT non-linier harus dimasukkan ke dalam rutinitas atlet sepak bola muda untuk meningkatkan kekuatan dan kekuatan tanpa mengganggu kecepatan dan kelincahan.
--	--	-----------------------	-----------------------------------	--	--	--

Berdasarkan kajian penelitian relevan pada Tabel 5 di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Pengembangan latihan pembebanan terhadap peningkatan kekuatan otot dan keseimbangan statis secara serempak belum ada.
2. Pengembangan yang dilakukan pada penelitian sebelumnya belum mengembangkan latihan pembebanan linear dan non linear yang dikhususkan untuk atlet panahan.
3. Penelitian sebelumnya lebih ditekankan pada pengujian secara eksperimen.
4. Program latihan pembebanan pada penelitian sebelumnya belum menjelaskan secara rinci tentang intensitas, set, repetisi, maupun interval dalam program latihan

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penelitian ini akan lebih ditekankan pada mengembangkan model gabungan beban linier dan bergelombang (non linier) untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis pada atlet panahan pemula. Produk akhir berupa buku panduan model pembebanan linier dan pembebanan bergelombang yang sesuai dengan latihan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan pemula yang divalidasi ahli materi dan ahli media, kemudian tahap selanjutnya melakukan uji efektivitas dari program latihan yang dikembangkan menggunakan pra-eskperimen.

B. Kerangka Pikir

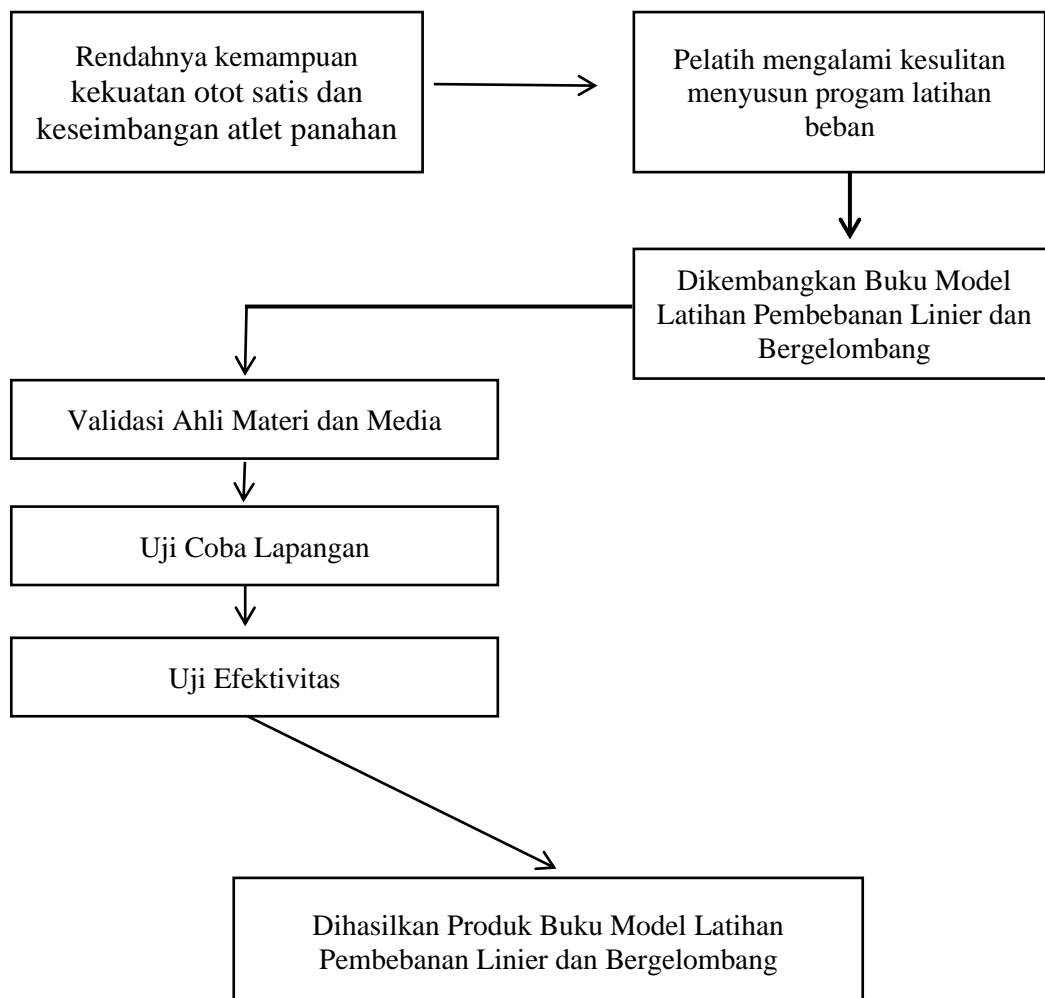
Panahan merupakan cabang olahraga statistik yang membutuhkan kondisi fisik yang baik, yaitu kekuatan pada otot tubuh bagian atas dan keseimbangan. Pada saat melakukan teknik memanah terutama pada saat menarik tali busur otot akan mengalami kontraksi isotonis terutama pada tarikan awal (*primary draw*). Pada tarikan penuh lengan yang menarik tali busur jari-jari tangan harus sampai menyentuh dagu dan jari tangan tersebut harus menempel di bawah dagu (*anchoring*) dan lengan yang menahan busur harus benar-benar terkunci begitupun lengan penarik sehingga terjadi kontraksi *isometric*. Otot-otot yang terlibat dalam menarik tali busur harus mendapat perhatian yang khusus dalam cabang olahraga panahan karena otot-otot tersebut bekerja sangat ekstra dalam menarik dan menahan beban dari busur yang cukup berat dan berlangsung secara berulang-ulang dalam rangkaian gerakan memanah. Oleh karena itu otot-otot tersebut harus memiliki kekuatan dan daya tahan agar mampu melakukan gerakan menarik tali busur agar tetap konsisten dan ajeg sesuai dengan proses gerak (*axis*).

Panahan dianggap sebagai olahraga statis selain membutuhkan kekuatan dan ketahanan tubuh bagian atas, terutama lengan, pinggang, dan bahu, membutuhkan keseimbangan statis. Keterampilan pemanah ditentukan oleh kemampuan untuk menembakkan anak panah ke sasaran dalam rentang waktu tertentu dengan presisi maksimum. Ricotti (2011) telah melakukan penelitian keseimbangan statis dan dinamis pada atlet muda dan menyimpulkan bahwa untuk menciptakan atlet dewasa yang baik, perhatian utama diberikan untuk perkembangan keseimbangan statis dan dinamis pada usia dini. Dilaporkan sebelumnya juga bahwa

keseimbangan postural terkait dengan akurasi tembakan baik secara langsung maupun tidak langsung melalui stabilitas.

Keseimbangan dianggap sebagai komponen kunci dalam banyak aktivitas sehari-hari, dari aktivitas sederhana seperti berdiri diam, hingga aktivitas yang lebih kompleks seperti berjalan sambil berbicara atau saat mengubah arah. Tugas yang berbeda ini memerlukan komponen kemampuan keseimbangan yang berbeda, yang biasanya dibagi menjadi dua jenis keseimbangan: statis dan dinamis. Keseimbangan statis didefinisikan sebagai kemampuan untuk mempertahankan postur tegak dan untuk menjaga garis gravitasi dalam batas dasar penyangga yaitu, berdiri dengan tenang saat akan memanah. Sebagai salah satu komponen fungsi motorik, keseimbangan dijamin melalui hubungan antara penglihatan, organ sensorik dalam dan kekutan otot.

Berdasarkan pentingnya kekuatan otot statis, keseimbangan dan permasalahan model latihan beban untuk atlet panahan, serta hasil wawancara pelatih panahan dalam kesu;litan membuat program model latihan pembebanan kinier maupun bergelombang, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan model menggabungkan pembebanan linier dan bergelombang untuk meningkatkan kekuatan otot statis dan keseimbangan bagi atlet panahan. Bagan kerangka berpikir digambarkan sebagai berikut:



Gambar 11. Bagan Kerangka Berpikir

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, maka pertanyaan penelitian sebagai berikut:

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) secara berurutan yaitu enam kali beban linier dan 6 kali beban non linier untuk kekuatan otot statis dan keseimbangan statis panahan pemula tervalidasi ahli.
2. Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) untuk kekuatan otot dan keseimbangan statis panahan pada indikator bahasa sebesar 85,71% masuk dalam kategori layak, indikator prosedur latihan sebesar 82,14% masuk dalam kategori layak, indikator model pembebanan latihan aman terhadap tubuh sebesar 89,29% masuk dalam kategori layak, dan indikator model pembebanan latihan mudah dilaksanakan sebesar 85,71% masuk dalam kategori layak.
3. Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) efektif untuk meningkatkan kekuatan otot statis dan keseimbangan statis atlet panahan pemula, dengan nilai $p < 0,05$.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Beberapa saran yang dapat peneliti ajukan untuk memanfaatkan produk permainan hasil dari penelitian ini antara lain:

1. Saran Pemanfaatan
 - a. Bagi pelatih, produk model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier), dapat digunakan sebagai variasi model latihan baru yang inovatif khususnya untuk meningkatkan kekuatan otot dan keseimbangan statis atlet panahan.
 - b. Bagi atlet, dapat memanfaatkan model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) dalam kegiatan latihan dan sebagai sumber latihan mandiri.
2. Saran Pengembangan Produk dan Peneliti Lanjutan
 - a. Dibutuhkan waktu untuk proses pengembangan, identifikasi, dan validasi yang lebih lama untuk meningkatkan kualitas produk.
 - b. Keterbatasan anggaran dana berpengaruh terhadap kualitas produk yang dikembangkan. Oleh karena itu harus diperhatikan mengenai alokasi dana yang digunakan untuk melakukan pengembangan.
 - c. Model latihan pembebanan gabungan latihan beban linier dan beban bergelombang (non linier) ini perlu dikembangkan lagi agar menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ae-Rim Hong, Sang-Min Hong, & Yun-A Shin. (2014). Effects of resistance training on muscle strength, endurance, and motor unit according to ciliary neurotrophic factor polymorphism in male college students. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 680-688.
- Afif, R. M., & Nasrullah, A. (2016). Pengaruh weight training dan body weight training terhadap power tungkai atlet bola tangan. *MEDIKORA*, VX(1), 97-107.
- Ahmad, Z., Taha, Z., Hassan, H. A., Hisham, M. A., Johari, N. H., & Kadirgama, K. (2014). Biomechanics measurements in archery. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences (JMES)*, 6, 762-77.
- Akbari, J. N., Ashtiani, A. A. R., & Nouraisarjou, S. (2019). The effect of strengthening and balance exercises on static stability indices in women with knee osteoarthritis; a randomized clinical trial. *Iranian Rehabilitation Journal*, 17(4), 331-340.
- Bompa, O. T. (1994). *Theory and methodology of training*. Toronto: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sport*. United States: Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. (2019). *Periodization theory and methodology of training*. USA: Sheridan Books.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational research: an introduction*, Fourth Edition. New York: Longman. Inc.
- Budiman, A. F., & Widiyanto. (2014). Perbedaan sudut tolakan terhadap nilai power tungkai. *Medikora*, XIII(1).
- Budiwanto, S. (2013). *Metodologi latihan olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang (UM press).
- Busch, A. J., Webber, S. C., Richards, R. S., Bidonde, J., Schachter, C. L., Schafer, L. A., & Overend, T. J. (2013). Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(3).
- Callaway, A. J., Wiedlack, J., Heller, M., & Callaway, A. J. (2016). Identification





- Choi, S., & Ok, G. (2016). The role of gugkung in the success of South Korean archery the role of gugkung in the success of South Korean Archery. *The International Journal of the History of Sport*, 3367.
- Cooney, G., Dwan, K., & Mead, G. (2014). Exercise for depression. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 311 (23), 2432-3.
- Cormie, P., McGuigan, M., & Newton, R. (2011). Developing maximal neuromuscular power. *Sports Medicine (Auckland, NZ)*, 41(1), 17–38.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., & Yusof, A. (2012). The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players. *PLoS One*, 7(12), 1–10.
- Emamghisi, B. M., Sharifi, G., Zakavi, I., & Mazreno, B. A. (2015). Comparative study of the effect of aerobic and resistance exercise on static and dynamic balance in elderly males. *Elderly Health Journal*, 1(1), 12-15.
- Emral. (2017). *Pengantar teori dan metodologi pelatihan fisik*. Depok: Kencana.
- Emzir. (2008). *Metodologi penelitian pendidikan: kuantitatif dan kualitatif*.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz, D., Sarabia, J. M., & Moya, M. (2017). The effects of sport-specific drills training or high-intensity interval training in young tennis players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1).
- Fernandes, Â., Rocha, N., Santos, R., & Tavares, J. M. R. S. (2015). Effects of dual-task training on balance and executive functions in Parkinson's disease: A pilot study. *Somatosensory and Motor Research*, 32(2), 122–127. <https://doi.org/10.3109/08990220.2014.1002605>
- Fleck, S. J. (2011). Non-linear periodization for general fitness & athletes. *Journal of Human Kinetics*, 29, 41.
- Grover, J. K., & Sinha. (2017). Prevalence of shoulder pain in competitive archery. *Asian J Sports Med.* 8(1).
- Hammami, R., Granacher, U., Makhlof, I., Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2016). Sequencing effects of balance and plyometric training on physical performance in youth soccer athletes. *J Strength Cond Res*, 12, 3278-3289.
- Harries, S. K., Lubans, D. R., & Callister, R. (2015). Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 1113–1125.

- Harries, S. K., Lubans, D. R., & Callister, R. (2015). Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *J Strength Cond Res*, 29(4), 1113–1125.
- I Wayan Merta. (2013). Pengaruh pelatihan lari kijang dengan beban terhadap prestasi lompat jangkit ditinjau dari power otot tungkai. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 3.
- Kang, S. H., Kim, C. W., Kim, Y. IL., Kim, K. B., Lee, S. S., & Shin, K. O. (2013). Alterations of muscular strength and left and right limb balance in weightlifters after an 8-week balance training program. *J Phys Ther Sci*, 25(7), 895–900.
- Karami, B., Ali, M., Farzaneh, Y., Homayoun, G., & Parmoon, A. (2014). Neuromuscular training as the basis for developing the level of the static and dynamic balance in selected students of physical. *Int J Sport Sci Fit*, 4(1), 20–38.
- Landers, D. M., Boutcher, S. H., Wang, M. Q., Landers, D. M., Boutcher, S. H., & Wang, M. I. N. Q. (2013). A Psychobiological study of archery performance a psychobiological study of archery performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 37(41).
- Lee, K., & de Bondt, R. (2005). *Total Archery*. Samick: Sports Co, Ltd.
- Lumintuarso, R. (2013). *Pembinaan multilateral bagi atlet pemula*. Yogyakarta: UNY Press.
- Majid, B., Sadredin, S. S., & Mohammad, B. T. (2019). The effect of 8-week strength training, balance training and combined training on the dynamic and static balance of the elderly inactive men. *Journal of Physical Treatments*, 9(1), 15-22.
- Morris, T & Hale, T. (2016). *Coaching science: theory into practice*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Mucedola, M., & Mucedola, M. (2018). Second-language acquisition in high school physical education archery class. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 3084.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Nala, N. (2011). *Prinsip pelatihan fisik olahraga*. Denpasar: Komite Olahraga Nasional Indonesia Daerah Bali.



- Paz, Y. (2018). The existence of archery in early bronze age southern levant warfare : a note the existence of archery in early Bronze Age southern. *Journal of Conflict Archaeology*, 13(1), 3–11.
- Sharma, H. S., Singh, N. S., & Singh, T. B. (2015). Effectiveness of six weeks training on static strength of archery players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1(5), 34-36.
- Sherwood, L. (2011). *Fisiologi manusia: dari sel ke sistem* / Lauralee Sherwood: alih bahasa, Brahm U. Pendit: editor edisi bahasa Indonesia, Nella Yesdelita. Ed.6- Jakarta: EGC.
- Susanto. (2015). Pengaruh latihan sirkuit terhadap peningkatan kebugaran jasmani dan ketepatan membidik panahan pada anak usia dini. *TA'ALLUM*, 3(2).
- Tan, S. L., Koh, K. T., & Kokkonen, M. (2016). The perception of elite athletes' guided self- reflection and performance in archery. *Reflective Practice*, 3943.
- Winarno, E. (2013). *Evaluasi dalam pendidikan jasmani dan olahraga*. Malang: UNM Press.
- Yenni, F. R., Ramadi, & Kristi, A. (2012). Exercise effect push up onof distance of 30 meters athlete archery divicion son PPLM bow standart. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 2(2).
- Yulianto, D. D. S., Soegiyanto, & Hidayah, T. (2015). Pengaruh latihan handgrip terhadap peningkatan ketepatan tembakan anak panah ke sasaran triangle target face pada klub panahan Mustika Blora Tahun 2013. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 4(2), 27–30.
- Zahari, T., Musaa, B., Muazu, R., Anwar, M. P. P., Abdul, A. M. M., & Razali, A. M. (2018). The identification of high potential archers based on fitness and motor ability variables: a support vector machine approach. *Human Movement Science*, 57, 184–193.
- Zemková, E., Kyselovičová, O., Jeleň, M., Kováčiková, Z., Ollé, G., Štefániková, G., Vilman, T., Baláž, M., Kurdiová, T., Ukropec, J., & Ukropcová, M. D. (2017). Upper and lower body muscle power increases after 3-month resistance training in overweight and obese men. *American Journal of Men's Health*, 11(6), 1728–1738.

LAMPIRAN

Lampiran 5. Surat Balasan Penelitian

	<p style="text-align: center;">PERSATUAN PANAHAH INDONESIA (PERPANI) PENGURUS CABANG KABUPATEN BANYUMAS Sekretariat: Lpk Taurus Purwokerto Jl. Raya Beji No. 20. Rt 02/9 Kec. Kedungbanteng Kab. Banyumas Telp. 08170617701/082227988733, Email: perpanibanyumas@gmail.com</p>	
<hr/>		
Nomor	: 044/PERPANI-BMS/XII/2022	Banyumas, 12 Mei 2022
Hal	: Jawaban Izin Penelitian Disertas	
Lampiran	: -	
Kepada Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Universitas Negeri Yogyakarta Yogyakarta		
Salam Olahraga,		
Menindak lanjuti surat permohonan izin penelitian saudara yang akan dilakukan pada tanggal 15 Mei 2022. Atas nama Siis Suhasto, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan dan akan membantu proses penelitian, serta menyediakan data penelitian yang dibutuhkan. Dengan mengumpulkan <i>club-club</i> Panahan yang ada di Banyumas.		
Demikian jawaban kami, atas pehatiannya disampaikan terimakasih.		
	Ketua Umum, Agus Nur Hadie, S.Sos., M.Si	Hormat kami, Sekretaris,  Khadirin, S.Kom

Lampiran 6. Lembar Validasi

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id</p>
<p style="text-align: center;">SURAT KETERANGAN VALIDASI</p>	
<p>Yang bertanda tangan dibawah ini:</p> <p>Nama : Agus Nur Hadie., S.Sos, M.Si. Jabatan/Pekerjaan : Ketua Umum PERPANI Banyumas Instansi Asal : PERPANI Banyumas</p>	
<p>Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul: Pengembangan Model Latihan Pembebanan Untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Statis Dan Keseimbangan Statis Atlet Panahan dari mahasiswa:</p>	
<p>Nama : Siis Suhasto NIM : 20708261026 Program Studi : Ilmu Keolahragaan S3</p>	
<p>(sudah siap belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Perhatikan perkenaan otot yang dominan pada cabang olahraga panahan2. Sesuaikan kriteria umur yang akan diteliti agar hasilnya epektif3.	
<p>Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
<p style="text-align: right;">Yogyakarta, 12 Febuari 2022 Validator,</p> <p style="text-align: center;"> Agus Nur Hadie., S. Sos, M. Si</p>	

Lampiran 7. Lembar Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
Jabatan/Pekerjaan : Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

**Pengembangan Model Latihan Pembebanan Untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Statis
Dan Keseimbangan Statis Atlet Panahan** dari mahasiswa:

Nama : Siis Suhasto
NIM : 20708261026
Program Studi : Ilmu Keolahragaan S3

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:


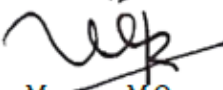
1. *Mohon dapat disesuaikan intensitasnya dengan teori yang*
2. *Pertenganan otot disesuaikan dengan otot yang dominan*
3. *pada olahraga panahan*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, November 2021
Validator,

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
NIP. 198208152005011002

Lampiran 8. Lembar Validasi

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id
SURAT KETERANGAN VALIDASI	
Yang bertanda tangan dibawah ini:	
Nama	: Munawar, M.Or
Jabatan/Pekerjaan	: Pelatih Panahan
Instansi Asal	: SMK N 3 Klaten
Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:	
Pengembangan Model Latihan Pembebanan Untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Statis Dan Keseimbangan Statis Atlet Panahan dari mahasiswa:	
Nama	: Siis Suhasto
NIM	: 20708261026
Program Studi	: Ilmu Keolahragaan S3
(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:	
1. Sesuaikan latihan dengan teori yang sudah ada.	
2. Perhatikan beban yang diberikan dan sesuaikan dengan FITT	
3.	
Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.	
Yogyakarta, 12 Januari 2022 Validator  Munawar, M.Or	





Siis Suhasto, M.Pd, lahir di Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah, tanggal 14 Mei 1972. Menyelesaikan S1 Prodi Pendidikan Olahraga (FPOK) Universitas Sebelas Maret (S.Pd) tahun 1999. Menyelesaikan S2 Prodi Ilmu Manajemen Pendidikan (IM) Pascasarjana Universitas Jenderal Soedirman 2005 (MM). Kemudian sekarang sedang melanjutkan studi S3 Prodi Ilmu Keolahragaan (IKOR) Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Tahun 2008 menjadi Dosen Luar Biasa di IAIN Purwokerto sampai sekarang. Tahun 2009 mengajar di SMP 4 Purwokerto sampai sekarang.

Pengurus KONI Kabupaten Banyumas, ketua harian cabang olahraga Panahan Kabupaten Banyumas, pengurus PERPANI Jawa Tengah, Pimpinan LPK Taurus Purwokerto, Kepala TK Taurus Purwokerto, Ketua Umum Rugby Kabupaten Banyumas, Pelatih Panahan Kabupaten Banyumas, ketua MGMP PJOK sub rayon 1 Purwokerto, Wasit Nasional Cabang Panahan.



Prof. Dr. Tomoliyus, MS., lahir di Mojokerto Provinsi Jawa Timur, tanggal 18 Juni 1957. Menyelesaikan S1 di Institut dan Ilmu Pendidikan Yogyakarta dengan gelar Sarjana Pendidikan Olahraga Prestasi tahun 1981, S2 di Universitas Airlangga dengan gelar Magister Sains tahun 1987, dan S3 di Universitas Negeri Semarang tahun 2011. Saat ini masih aktif sebagai Guru Besar di Universitas Negeri Yogyakarta dengan bidang keahlian (1) Evaluasi, Asesmen Pendidikan Jasmani dan Olahraga dan (2) Strategi, Model Pembelajaran dan Kepelatihan Fisik



Dr. Widiyanto, S.Or., M.Kes., lahir di Klaten Provinsi Jawa Tengah, Tahun 1982. Menyelesaikan S1 Prodi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, S2 bidang Ilmu Kesehatan UNAIR Surabaya, dan S3 Ilmu Keolahragaan UNESA. Saat ini masih aktif mengajar di Universitas Negeri Yogyakarta dengan bidang keahlian Biomekanika Olahraga, Adaptasi Latihan, dan Dasar Gerak Bola Voli