

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pencarian referensi digunakan untuk mengetahui adanya penelitian lain yang membahas mengenai metode pelatihan atlet. Berdasarkan pencarian dari jurnal yang tersedia, diketahui bahwa metode pelatihan yang sudah dibahas hanya membahas mengenai salah satu bagian dari pelatihan saja, namun belum ada yang membahas secara keseluruhan seperti penelitian yang dilakukan oleh Sutriawan *et al.* (2023) mengenai pengaruh latihan *speed ladder* terhadap kemampuan kecepatan lari jarak pendek atlet atletik. Pada penelitian tersebut hanya dibahas satu faktor saja yaitu metode pelatihan kecepatan dan tidak membahas tentang metode pelatihan secara keseluruhan.

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Johnson & Kang (2018), dilakukan penelitian dengan mengkaji literatur akademis dengan kata kunci “Hapkido” yang ditulis menggunakan Bahasa Inggris dan Korea ke 4 *online database: Korean Studies Information Service System (KISS), the Korea Education and Research Information Service (RISS), Google Scholar, and World-Cat*. Hanya artikel yang berkaitan dengan publikasi jurnal akademis yang digunakan untuk tinjauan. Artikel kemudian dibagi ke *subdisciplines and research trends* yang diidentifikasi dan dianalisis menggunakan metode *meta-review*. Hasilnya adalah hanya ada artikel yang dipublikasikan yang berasal dari negara Barat, Korea, Spanyol, dan Portugis namun belum ada yang membahas dengan studi kasus tentang Hapkido Indonesia.

Penelitian yang mencakup Hapkido tergolong luas namun jumlah dan kedalaman penelitiannya rendah. Hapkido mengandung banyak informasi yang dapat memperluas pemahaman umum tentang seni bela diri dan budaya Korea. Melihat kondisi ini, dapat dilihat bahwa belum ada penelitian yang meneliti tentang atlet Hapkido DIY.

2.1. Tinjauan Pustaka

Atlet merupakan orang yang terampil dalam olahraga dan berkomitmen untuk mendedikasikan dirinya meningkatkan kemampuan agar mencapai hasil terbaik. Atlet yang tidak berlatih secara teratur dan memiliki stres dapat menurunkan kebugaran atlet. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Santika & Perdana (2021) pada saat pandemi Covid-19 terdapat pembatasan aktivitas termasuk

olahraga. Hal ini ternyata sangat berpengaruh terhadap tingkat kebugaran seorang atlet. Maka dapat dilihat bahwa latihan dan pola pikir tubuh seorang atlet dapat memiliki pengaruh terhadap kebugaran dirinya. Menurut Miah *et al.* (2022), kebugaran atlet adalah komponen penting dari kinerja atlet dan merupakan faktor terpenting untuk menentukan kesuksesan atlet dalam berkompetisi. Kebugaran atlet dapat diukur dengan berbagai tes termasuk tes *VO₂ Max*, tes kekuatan, tes kecepatan, tes kinerja fisik, biokimia, dan fisiologis. Tes tersebut dapat digunakan untuk menilai tingkat kebugaran atlet dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Dwianto (2020) mengemukakan bahwa intensitas latihan yang tinggi dapat meningkatkan kebugaran kardiovaskuler dan kekuatan serta daya tahan otot. Atlet khususnya untuk cabang olahraga bela diri harus memiliki kekuatan, daya tahan, fleksibilitas, kecepatan, dan keterampilan teknik yang baik menurut (Tabben *et al.*, 2014).

Strategi pelatihan yang digunakan oleh seorang atlet adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan atlet tersebut untuk berkompetisi dalam suatu olahraga. Kombinasi komponen pelatihan terbaik untuk seorang atlet diperoleh melalui integrasi sistematis dari berbagai disiplin ilmu ke dalam pelatihan mereka. Disiplin ilmu yang dimaksud adalah yang berkaitan dalam pelatihan atlet seperti fisiologi olahraga, biomekanika olahraga, psikologi olahraga, dan nutrisi olahraga. Disiplin ilmu lain juga dapat diintegrasikan ke dalam pelatihan atlet seperti teknologi olahraga untuk memantau kinerja atlet dan memberikan umpan balik kepada mereka dan analisis data yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor yang dapat mempengaruhi kinerja atlet (Su *et al.*, 2022).

Berrezokhy *et al.* (2020) mengemukakan bahwa kekuatan otot lengan diperlukan untuk menghasilkan pukulan yang kuat dan akurat. Koordinasi gerakan diperlukan untuk mengkoordinasikan gerakan tubuh dalam melakukan teknik tinju. Kecepatan reaksi diperlukan untuk dapat menghindari serangan lawan dan untuk menyerang dengan cepat. Dari pernyataan ini dapat diketahui bahwa seorang atlet khususnya bela diri memerlukan kondisi fisik yang baik untuk dapat meningkatkan kemampuan dirinya. Kondisi fisik atlet merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi atlet dalam bertanding. Kondisi fisik yang baik dapat menunjang atlet untuk dapat melakukan gerakan dengan lebih optimal sehingga performa atlet dapat meningkat ketika bertanding (Irwansyah *et al.*, 2022).

Selain itu terdapat beberapa faktor lagi yang dapat berpengaruh terhadap prestasi atlet seperti semangat berprestasi yang merupakan faktor penting yang harus dimiliki oleh seorang atlet.

Pengukuran kinerja atlet adalah cara untuk menilai bagaimana atlet merespons latihan dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Pengukuran ini penting untuk program pelatihan yang efektif (Siramaneerat & Chaowilai, 2022). Kinerja atlet berpengaruh terhadap prestasi atlet yang meliputi motivasi, kepercayaan diri, konsentrasi, kontrol emosi, dan kecerdasan kinestetik atau kemampuan atlet untuk merasakan dan menggerakkan tubuhnya dengan baik (Popovych *et al.*, 2022). Dalam proses penyajian data digunakan teknik visualisasi data untuk membantu atlet serta pelatih untuk memahami kinerja atlet dengan menyajikan data dalam cara yang lebih mudah dipahami. Teknik yang dapat digunakan adalah grafik, peta, dan diagram. Visualisasi data yang tergambar secara terstruktur dan jelas dapat membantu atlet, pelatih, dan staf pendukung lainnya untuk membuat keputusan yang lebih baik tentang pelatihan dan strategi (Liu *et al.*, 2023).

Terdapat berbagai macam olahraga yang ada di dunia ini. Salah satunya adalah cabang olahraga bela diri. Di antara berbagai macam jenis olahraga beladiri, terdapat salah satu cabang olahraga bela diri yang berasal dari Korea bernama Hapkido. Hapkido berfokus pada pertahanan diri. Hapkido menggunakan berbagai teknik termasuk pukulan, kunci sendi, dan juga lemparan. Hapkido juga mencakup teknik senjata tradisional, teknik jatuh dan berguling, dan terdapat juga latihan pernapasan khusus (Johnson & Kang, 2018).

Pada Tabel 2.1 terdapat tinjauan pustaka yang berasal dari penelitian terdahulu yang membahas mengenai topik yang berkaitan dengan faktor dan sub faktor yang berpengaruh pada latihan atlet.

Tabel 2.1. Tabel Faktor dan Sub Faktor Latihan Atlet

	Faktor	Sub Faktor
1	Kebugaran	<u>Kekuatan dan Daya Eksplosif</u> Zouita <i>et al.</i> (2023), Nurrochmah (2022), Septri <i>et al.</i> (2022) <u>Daya Tahan (Kardiorespirasi)</u> Burtscher <i>et al.</i> (2022), Aprilianto (2023) <u>Daya Tahan dan Kekuatan</u> Maryani <i>et al.</i> (2023), Aliffudin <i>et al.</i> (2022), Okilanda <i>et al.</i> (2023), Afyan <i>et al.</i> (2023) <u>Kecepatan dan Kelincahan</u> Anhar <i>et al.</i> (2023), Persada <i>et al.</i> (2023), Hadinata (2022) <u>Kelentukan</u> Wijaya <i>et al.</i> (2022) <u>Keseimbangan</u> Wanto & Fikri (2020), Firdausi <i>et al.</i> (2023)
2	Kinerja	<u>Nutrisi</u> Ghazzawi <i>et al.</i> (2023), Janiczak <i>et al.</i> (2022) <u>Kesesuaian Latihan</u> Su <i>et al.</i> (2022) <u>Mental</u> Maksum (2016), Popovych <i>et al.</i> (2022), Vveinhardt & Kaspere (2022) Sari <i>et al.</i> (2022) <u>Cedera</u> Yudistira <i>et al.</i> (2023); Yu (2022)
3	Pengukuran	<u>Indeks Massa Tubuh (IMT)</u> Haeril <i>et al.</i> (2022) <u>Standar Operasional Prosedur (SOP)</u> Yundarwati & Soemardiawan. (2022)
4	Analisis	<u>Statistik dan Visualisasi data</u> Siramaneerat & Chaowilai (2022) <u>Statistik</u> Nurhadi <i>et al.</i> (2023) <u>Visualisasi data</u> Hayati <i>et al.</i> (2023), Liu <i>et al.</i> (2022) <u>Machine learning</u> Miah <i>et al.</i> (2022), Lin <i>et al.</i> (2023), Yuan <i>et al.</i> (2020) <u>Artificial Intelligence</u> Araújo <i>et al.</i> (2021), Liu <i>et al.</i> (2023) <u>Internet of Things (IOT)</u> Schiewe <i>et al.</i> (2020), Ilmi <i>et al.</i> (2023)

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Kebugaran

Kebugaran untuk seorang atlet merupakan kemampuan untuk dapat melakukan aktivitas fisik tanpa merasa kelelahan yang berlebihan. Menurut Berrezokhy *et al.* (2020) kebugaran seorang atlet tinju diukur berdasarkan komponen biomoor yaitu kekuatan otot yang digunakan untuk menghasilkan pukulan yang kuat, kecepatan dan kelincahan untuk bergerak cepat dan menghindari serangan dari lawan, serta daya tahan tubuh agar atlet dapat siap menghadapi pertandingan tanpa merasa kelelahan. Menurut Aminuddin (2023), faktor yang mendominasi kebugaran atlet adalah program latihan. Latihan harus sesuai dengan tujuannya dan sesuai

dengan kondisi fisik masing-masing atlet. Pada subjek penelitian atlet Yong Moo Do, olahraga tersebut memiliki beragam gerakan yang melibatkan hampir seluruh anggota tubuh sehingga kualitas fisik dan daya tahan tubuh menjadi hal yang penting untuk seorang atlet bela diri. Pada faktor kebugaran, terdapat beberapa sub faktor yang mempengaruhi yaitu kekuatan dan daya eksplosif, daya tahan (kardiorespirasi), daya tahan dan kekuatan, kecepatan dan kelincahan, kelentukan, serta keseimbangan.

a. Kekuatan dan Daya Eksplosif

Pada sub faktor kekuatan dan daya eksplosif terdapat penelitian yang dilakukan oleh Nurrochmah (2022) yang melakukan kajian penelitian pada atlet untuk mengetahui efektivitas pelatihan *lateral hop* dan *leg press* pada kekuatan dan daya eksplosif bagian tungkai untuk atlet olahraga Bola Voli, Bola Basket, dan Badminton. Terdapat juga penelitian tentang kekuatan dan daya eksplosif yang dilakukan oleh Septri *et al.* (2022) dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh metode latihan *medicine ball* dan *push up* terhadap daya ledak otot lengan atlet Karate. Zouita *et al.* (2023) melakukan tinjauan penelitian untuk mengetahui efek latihan beban terhadap kebugaran dan morfologi otot serta komposisi tubuh pada atlet wanita. Hasilnya dapat diketahui peningkatan otot untuk pengaruh pada kekuatan dan daya eksplosif atlet.

Menurut Natas Pasaribu (2020) kekuatan otot secara mekanis didefinisikan sebagai gaya yang dapat dihasilkan oleh sekelompok otot dalam satu kontraksi maksimal, sedangkan daya eksplosif adalah gabungan antara kecepatan dan kekuatan. Pengukuran yang bisa dilakukan untuk mengetahui daya eksplosif seseorang dapat menggunakan tes *vertical jump*. Menurut Pupo dkk (2021), *vertical jump test* banyak digunakan oleh banyak peneliti dan praktisi untuk memantau kondisi atlet seperti kelelahan, efek kronis dari pelatihan, dan prediksi kinerja. *Vertical jump test* dapat digunakan untuk mengukur kekuatan daya eksplosif seseorang.

b. Daya Tahan (Kardiorespirasi)

Kebugaran seorang atlet dapat dilihat dari berbagai tes salah satunya adalah VO_2 Max atau kapasitas aerobik maksimal diperlukan dan menjadi dasar melakukan tes untuk mengetahui kinerja seorang atlet. VO_2 Max dapat ditingkatkan dengan cara melakukan berbagai latihan fisik. Aprilianto (2023) mengemukakan bahwa latihan fisik yang berbasis teknik dapat meningkatkan VO_2 Max atlet Hapkido

Menurut Sepdanius *et al.* (2019) pengukuran daya tahan kardiorespirasi dapat digunakan dengan tes lari metode *bleep test* (multi tahap). Tes dilakukan pada lintasan yang datar dengan jarak lintasan 20 meter. Pelaksanaan tes menggunakan aba-aba yang berasal dari audio *multi stage fitness test* (MFT) dan memerlukan form penghitungan MFT untuk mencatat balikan yang dilakukan atlet. Atlet diharuskan lari bolak balik sejauh 20 meter sesuai dengan aba-aba yang didengarkan. Apabila atlet terlambat dari bunyi *bleep* sebanyak 2 kali berturut-turut maka peserta tidak diperbolehkan lagi melanjutkan. Balikan tersebut merupakan hasil yang telah dicapai. Gambar 2.1. menunjukkan sejumlah form penghitungan MFT yang digunakan. (Permenpora Nomor 1 tahun 2022).

Form Pengisian MT

Nama : _____

Umur : _____ tahun

Waktu Pelaksanaan Tes : _____

Tempat Pelaksanaan Tes : _____

Gesamtes Merkmal

Trennung

Teilsum

WZ-Max

Fragebogen	Teilsum	
10	10	
1	1 2 3 4 5 6 7	
2	1 2 3 4 5 6 7 8	
3	1 2 3 4 5 6 7 8	
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	
13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	
14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	
15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	
16	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	
17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	
18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	
19	15	
20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	
21	15	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	
	15 16	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	
	15 16	

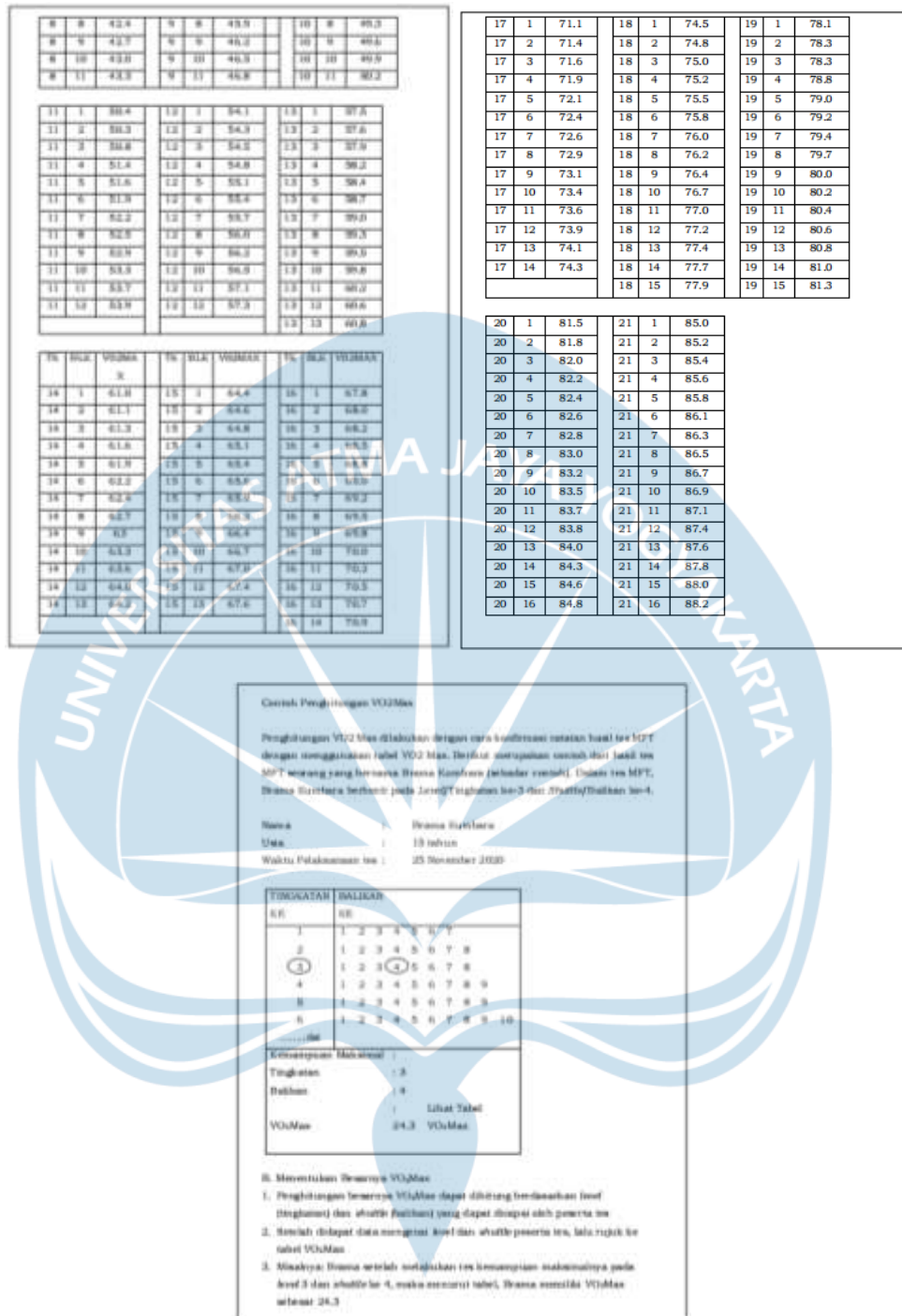
Tabel Frekuensi VOGMax

Fr	Teil. VOGmax	Fr	Teil. VOGmax	Fr	Teil. VOGmax
1	1	20.1	3	1	23.0
2	2	20.4	3	2	23.5
3	4	20.7	3	3	23.9
4	5	21.1	3	4	24.3
5	5	21.4	3	5	24.6
6	6	21.8	3	6	25.0
7	7	22.1	3	7	25.3
8	8	22.5	3	8	25.7
				4	26.2

Fr	Teil. VOGmax	Fr	Teil. VOGmax	Fr	Teil. VOGmax
5	1	28.9	6	1	33.2
5	2	30.2	6	2	33.5
5	3	30.6	6	3	33.9
5	4	31.0	6	4	34.3
5	5	31.4	6	5	34.6
5	6	31.8	6	6	35.0
5	7	32.1	6	7	35.3
5	8	32.5	6	8	35.7
5	9	32.9	6	9	36.0
			6	10	36.4

Fr	Teil. VOGmax	Fr	Teil. VOGmax	Fr	Teil. VOGmax
6	1	40.2	7	1	43.6
6	2	40.5	7	2	43.9
6	3	40.8	7	3	44.2
6	4	41.1	7	4	44.5
6	5	41.4	7	5	44.8
6	6	41.8	7	6	45.2
6	7	42.1	7	7	45.5

Gambar 2.1. Form penghitungan MFT



Gambar 2.1. Lanjutan

Tabel 2.2. Tabel Perhitungan Vo2Max dari MFT

TINGKAT	BALIKAN	VO ₂ Max	TINGKAT	BALIKAN	VO ₂ Max
2	1	20.1	3	1	23.0
2	2	20.4	3	2	23.6
2	3	20.7	3	3	23.9
2	4	21.1	3	4	24.3
2	5	21.4	3	5	24.6
2	6	21.8	3	6	25.0
2	7	22.1	3	7	25.3
2	8	22.5	3	8	25.7

Setelah dilakukan pengukuran, (Kemendikbud, 2024) nilai *bleep test* dapat dikonversi ke nilai prediksi VO₂ Max sesuai Tabel 2.2. berasal dari tabel multistage fitness oleh LA Leger tahun 1982. Satuan VO₂Max adalah mL/kg/menit (mililiter oksigen per kilogram berat badan per menit).

c. Daya Tahan dan Kekuatan

Selain daya tahan seorang atlet diperlukan juga latihan daya tahan untuk kekuatan atlet. Aliffudin *et al.* (2022) melakukan penelitian yang membahas mengenai pengaruh latihan *fartlek* dan *circuit training* untuk meningkatkan VO₂Max pada atlet Karate. *Circuit training* juga dapat meningkatkan kekuatan sekaligus kemampuan VO₂Max seorang atlet. Maryani *et al.* (2023) juga melakukan penelitian pada studi kasus latihan *skipping* yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan VO₂Max serta kekuatan otot khususnya tubuh bagian bawah. Okilanda *et al.* (2023) menggunakan tes yang dapat dilakukan untuk mengetahui kemampuan daya tahan VO₂Max dan kekuatan seorang atlet dengan berlari dan metode *shuttle run*. Cara lain untuk melakukan tes kekuatan dapat dilakukan dengan *sit up* dan *push up* atau gerakan lainnya yang berkaitan dengan kekuatan otot seorang atlet. Hasil tes dapat digunakan untuk evaluasi pelatih dan atlet serta menjadi acuan penyusunan program latihan per atlet. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Afiyan *et al.* (2023) yang membahas mengenai pengaruh *weight training* terhadap daya tahan dan kekuatan otot lengan atlet Tapak Suci.

Menurut Sepdanius *et al.* (2019) kekuatan terbagi menjadi 3 yaitu yang sifatnya dinamis (isotonik), statis (isometrik), dan isokinetik atau latihan dengan gerak terkendali. Pengukuran kekuatan yang bersifat dinamis dapat menggunakan

bentuk-bentuk latihan. Penjelasan latihan beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Pengukuran Dinamis

Latihan	Fungsi
<i>Pull ups</i>	Mengukur daya tahan otot lengan dan bahu
<i>Push ups</i>	Mengukur daya tahan otot bagian atas
<i>Sit up</i>	Mengukur otot perut

Pada tim Hapkido DIY, pengukuran otot tubuh bagian atas dilakukan dengan cara melakukan gerakan push ups sebanyak banyaknya dalam satu menit. Sedangkan pengukuran untuk otot perut adalah dengan melakukan gerakan sit up sebanyak banyaknya dalam waktu 1 menit. Tentunya terdapat ketentuan yaitu gerakan push ups harus dari posisi tangan lurus dan turun sampai tangan tertekuk maksimal dan kembali ke posisi lurus awal dengan bagian punggung harus selalu rata. Sedangkan untuk gerakan sit up dimulai dari posisi kaki ditekuk dan badan terlentang dengan tangan berada di samping kanan kiri dekat telinga. Gerakan dimulai dari posisi menempel lantai lalu dilanjutkan ke posisi duduk hingga badan dekat dengan lutut.

d. Kecepatan dan Kelincahan

Sub faktor lain yang penting untuk menunjang kebugaran seorang atlet adalah kecepatan dan kelincahan. Atlet beladiri memerlukan tendangan yang cepat dan lincah. Anhar *et al.* (2023), Hadinata (2022), dan Persada *et al.* (2023) melakukan penelitian yang membahas tentang kecepatan dan kelincahan gerakan seorang atlet beladiri khususnya pada gerakan tendangan dengan metode latihan yang berbeda-beda.

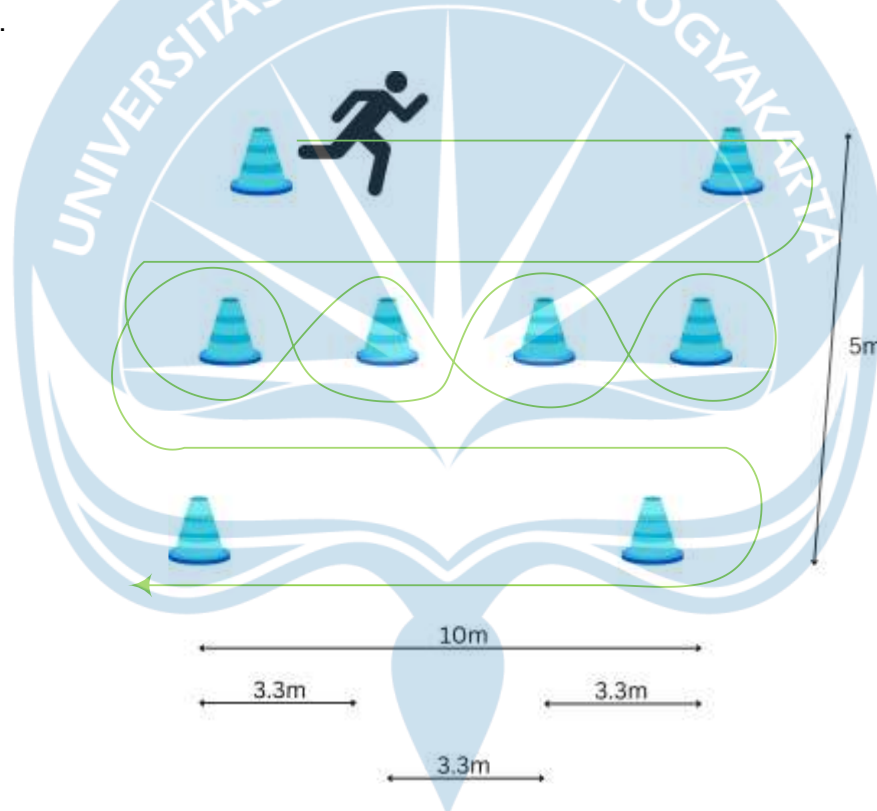
Pengukuran untuk faktor kecepatan dapat menggunakan tes lari berupa sprint. Menurut Sepdanius *et al.* (2019), 30 meter *sprint fatigue-power maintenance test* dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan *recovery* antar *sprint*. *Sprint fatigue* menggunakan 10 kali pengulangan. Untuk mendapatkan hasilnya, catatan waktu tercepat dikurangi dengan waktu terlambatnya. *Power maintenance* menentukan rata-rata kecepatan yang dilakukan setelah 10 kali pengulangan. Namun perhitungan dilakukan dengan melakukan pencarian rata-rata nilai pengulangan 3 pertama dan 3 terakhir. Lalu kedua rata-rata tersebut dibagi. Untuk

mengetahui kategori dari hasil *sprint fatigue power maintenance test* dapat menggunakan acuan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.4. Klasifikasi Hasil Tes Faktor Kecepatan

Kategori	Nilai
Sangat baik	0,9
Baik	0,85 sampai 0,89
Rata – rata	0,80 sampai 0,84
Buruk	< 0,79

Pengukuran untuk mengetahui faktor kelincahan dapat menggunakan *Illionis Agility Test* (IAT). Tes ini digunakan untuk melihat kelincahan berlari menggunakan beberapa belokan dan gerakan. Tes dilakukan dengan rute seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rute IAT

Pada Tabel 2.6 Terdapat klasifikasi untuk tes IAT atau yang disebut juga *Illinois Agility Test Norm* berdasarkan Shaw (2022).

Tabel 2.5. Klasifikasi Hasil Tes IAT

Kategori	Pria (detik)	Wanita (detik)
Luar biasa	< 15.2	< 17.0
Diatas rata – rata	15.2 – 16.1	17.0 – 17.9
Rata – rata	16.2 – 18.1	18.0 – 21.7

Dibawah rata – rata	18.2 – 19.3	21.8 – 23.0
Buruk	>19.3	>23.0

e. Kelentukan

Kelentukan seorang atlet menjadi faktor penting yang diperlukan oleh seorang atlet. Pengukuran kelentukan dapat dilakukan untuk kemampuan kelentukan tubuh bagian punggung, kaki, dan pinggul seorang atlet. Kelentukan dapat membantu seorang atlet untuk melakukan berbagai gerakan yang dibutuhkan dengan lebih indah dan mudah khususnya untuk olahraga bela diri (Wijaya *et al.*, 2022).

Hoelbling *et al.* (2021) melakukan penelitian untuk meningkatkan fleksibilitas serta kekuatan. Teknik yang digunakan adalah *static flexibility test* dengan cara menyentuh ibu jari kaki atau duduk di posisi *side split*.

f. Keseimbangan

Tendangan seorang atlet selain memerlukan kekuatan, kecepatan, dan kelincahan juga diperlukan keseimbangan yang baik. Firdausi *et al.* (2023) dan Wanto & Fikri (2020) melakukan penelitian untuk mengetahui efek dari metode latihan yang berpengaruh terhadap keseimbangan gerakan tendangan seorang atlet Hapkido.

Kemampuan keseimbangan seseorang dapat diukur menggunakan *standing stork test* atau tes yang dilakukan dengan berdiri 1 kaki sambil menutup mata. Menurut Curnow *et al.* (2010) setelah dilakukan *standing stork test* terdapat sebanyak 70% subjek yang tidak dapat konsisten dalam melakukan 3 sikap kuda-kuda.

2.2.2. Kinerja

Kinerja seorang atlet juga dapat dilihat dari karakteristik fisik dan fisiologi. Atlet yang memiliki komposisi tubuh ideal akan memiliki kinerja yang tinggi dalam pertandingan. Komposisi tubuh ideal yang dimaksud adalah persentase lemak tubuh yang rendah dan massa otot yang tinggi. Kekuatan otot, kecepatan, kelincahan, dan daya tahan tubuh yang baik menjadi faktor penting untuk mendukung kinerja atlet olahraga khususnya bela diri (Tabben *et al.*, 2014).

a. Nutrisi

Nutrisi menjadi salah satu faktor yang berpengaruh untuk kinerja atlet. Seorang atlet memerlukan pertumbuhan dan perbaikan otot, energi, dan hidrasi yang cukup. Hal itu dapat didukung dari asupan nutrisi yang cukup. Makanan yang seharusnya dikonsumsi oleh seorang atlet adalah yang memiliki gizi tinggi sesuai

dengan kebutuhan atlet. Kebutuhan gizi atlet dapat dikonsultasikan dengan ahli gizi olahraga untuk mengembangkan rencana makan yang sesuai dengan kebutuhan atlet (Janiczak *et al.*, 2022).

Atlet juga memerlukan makanan yang bergizi dan seimbang untuk mendukung kinerja atlet mereka yang optimal. Mikronutrien seperti vitamin dan mineral merupakan faktor penting karena berperan dalam metabolisme energi, fungsi otot, dan fungsi sistem kekebalan tubuh. Jika atlet kekurangan mikronutrien, maka kinerja mereka dapat menurun dan resiko cedera dapat meningkat (Ghazzawi *et al.*, 2023).

b. Kesesuaian Latihan

Latihan yang dilakukan oleh atlet harus sesuai dengan kebutuhannya agar hasilnya bisa maksimal. Su *et al.* (2022) melakukan penelitian untuk mengetahui efek dari latihan fisik pada atlet untuk mendapatkan latihan yang sempurna.

c. Mental

Kondisi mental yang baik dapat berpengaruh terhadap kinerja seorang atlet. Khususnya ketika berada dalam situasi saat dibutuhkan pengambilan risiko, atlet yang memiliki kondisi mental baik cenderung dapat mengambil risiko yang diperhitungkan dalam pertandingan. Hal yang mempengaruhi adalah kepercayaan diri yang tinggi dan pengelolaan stres yang baik dapat membuat seorang atlet menjadi tetap berpikir jernih walau di bawah tekanan (Popovych *et al.*, 2022).

Pengelolaan stres yang baik dapat meningkatkan kepercayaan diri seorang atlet. Atlet juga dapat belajar dari kesalahan mereka dan meningkatkan kinerjanya dengan menggunakan metode untuk pengelolaan stres seperti *mindfulness* atau kemampuan untuk hadir sepenuhnya saat ini. Praktik *mindfulness* dapat membantu seorang atlet untuk tetap tenang dan fokus di bawah tekanan serta menghindari gangguan dari pikiran negatif atau masa lalu yang mengganggu (Vveinhardt & Kaspere, 2022).

Semangat berprestasi merupakan salah satu faktor penting yang dapat mendorong atlet untuk mencapai keberhasilan (Maksum, 2016). Atlet dapat mengalami tekanan kompetisi dan ini merupakan hal umum yang dialami oleh atlet. Tekanan ini dapat berasal dari berbagai faktor seperti tuntutan pelatih, ekspektasi orang tua, dan persaingan antar atlet itu sendiri (Sari *et al.*, 2022).

d. Cedera

Cedera yang dimiliki oleh seorang atlet juga dapat menjadi faktor yang dapat mempengaruhi kinerja seorang atlet. Hapkido merupakan salah satu olahraga yang memiliki berbagai potensi cedera seperti cedera otot, persendian, dan lain sebagainya. Program pelatihan seorang atlet dapat disesuaikan untuk menghindari potensi cedera tersebut. Atlet juga perlu untuk mengetahui batas kemampuan maksimalnya dan dapat menjaga diri sendiri agar atlet tidak cedera. Latihan yang tepat dan penggunaan alat pelindung yang sesuai dapat berfungsi untuk mencegah cedera. Apabila atlet tidak cedera maka kinerja seorang atlet mungkin dapat meningkat (Yu, 2022; Yudistira *et al.*, 2023).

2.2.3. Pengukuran

Pengukuran diperlukan untuk mengukur keterampilan yang dimiliki seseorang. Pada atlet, biasanya pengukuran dilakukan dengan tes. Menurut Sepdanius *et al.* (2019) kemampuan gerak dasar terbagi menjadi 3 bentuk gerakan yaitu:

- a. Gerak lokomotor (berpindah tempat) bagian tubuh tertentu bergerak atau berpindah tempat.
- b. Gerak non-lokomotor (tidak berpindah tempat) sebagian anggota tubuh tertentu yang digerakan namun tidak berpindah tempat.
- c. Manipulatif atau ada sesuatu yang digerakan. Contohnya menangkap, melempar, memukul, dan lain sebagainya seperti lempar dan tangkap sesuatu.

Tes kemampuan gerak dasar diperlukan untuk mendiagnosa kekurangan kemampuan gerak atau sebagai suatu tes kemampuan fisik.

a. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Body Mass Index (BMI) atau disebut juga Indeks Massa Tubuh (IMT) seorang atlet dapat digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai kondisi fisik seorang atlet. Pengukuran IMT yang dilakukan dapat melihat berat badan atlet dan menilai berdasarkan acuan ideal atau tidaknya berat badan tersebut. IMT merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik seorang atlet namun tetap diperlukan adanya tes daya tahan, kekuatan, dan fleksibilitas untuk dapat mengetahui secara lebih lengkap kondisi fisik seorang atlet (Haeril *et al.*, 2022).

Alat yang digunakan untuk mengukur IMT adalah stadiometer untuk mengukur tinggi badan dan timbangan untuk mengukur berat badan. IMT dapat dihitung

dengan rumus berat badan (kg) dibagi dengan tinggi badan yang dikuadratkan dalam satuan meter. Persamaan 1 berikut adalah rumus IMT atau *Body Mass Index* (BMI):

$$BMI = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan}^2} \quad (1)$$

Pada Tabel 2.7 terdapat Klasifikasi BMI yang digunakan oleh *National Institute of Health* (NIH). Menurut NIH, klasifikasi BMI tersebut tidak berkaitan dengan usia.

Tabel 2.6. Klasifikasi BMI

Kategori	Skor (kg/m^2)
Severely underweight	< 16.5
Under weight	< 18.5
Normal weight	18.5 to 24.9
Over weight	25 to 29.9
Obesity	≥ 30
Obesity class I	30 to 34.9
Obesity class II	35 to 39.9
Obesity class III (severe, extreme, massive obesity)	≥ 40
<i>Asian and South Asian Population :</i>	
Overweight	23 to 24.9
Obesity	> 25

b. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Kondisi fisik seorang atlet perlu diukur untuk diketahui secara rutin kemampuan seorang atlet dan merancang program latihan yang sesuai. Pengukuran kondisi fisik dapat menggunakan berbagai tes yang sesuai dengan cabang olahraga dan tujuan pengukurannya. Diperlukan juga instrumen tes untuk hasil yang akurat (Yundarwati & Soemardiawan, 2022).

2.2.4. Analisis

a. Statistik dan Visualisasi Data

Pengukuran kinerja atlet selama program latihan fisik dapat menjadi data yang penting untuk mengetahui kemampuan seorang atlet dan perkembangannya sejak sebelum dan sesudah program latihan. Pengukuran kinerja atlet dapat digunakan untuk mengetahui area yang perlu ditingkatkan (Siramaneerat & Chaowilai, 2022).

b. Statistik

Statistik diperlukan untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan sebelum dilakukan proses visualisasi data. Nurhadi *et al.* (2023) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh tingkat kecemasan dan performa atlet bola tangan

menggunakan survei data deskriptif kuantitatif dan dilakukan analisis dengan dicari rata-rata nya serta dilakukan uji normalitas dan uji validitas.

c. Visualisasi Data

Visualisasi data olahraga memudahkan seorang atlet dan pelatih untuk mengidentifikasi tren dan pola dalam kinerja atlet hingga mengembangkan rencana latihan yang lebih efektif. Hayati *et al.* (2023) membahas mengenai pemanfaatan *Google Data Studio* yang dapat digunakan untuk melakukan visualisasi data bagi atlet secara lebih efektif. Platform *Google Data Studio* memiliki berbagai fitur dan kemampuan untuk mengolah dan melakukan visualisasi data dengan lebih mudah dan efektif.

Selain data kondisi fisik seorang atlet, data kesehatan juga sama pentingnya untuk mengetahui kinerja dan kesehatan seorang atlet. Liu *et al.* (2022) membahas mengenai analisis dan visualisasi data kesehatan menggunakan eksplorasi data interaktif. Hasilnya dapat digunakan untuk memahami status kesehatan atlet, memprediksi resiko cedera dan penyakit, pengembangan rencana latihan dan pemulihan yang lebih efektif.

d. Machine Learning

Kebugaran atlet merupakan faktor yang penting dan sangat berpengaruh terhadap prestasi atlet. Miah *et al.* (2022) melakukan penelitian untuk mengembangkan model pembelajaran mesin yang dapat memprediksi kebugaran atlet berdasarkan data kesehatan seluler dengan akurasi yang tinggi. Data yang digunakan adalah detak jantung, langkah kaki, dan asupan kalori untuk memprediksi kebugaran seorang atlet. Data yang didapat juga bisa digunakan untuk mengembangkan program latihan yang lebih efektif dan memantau kebugaran seorang atlet.

Pengukuran kondisi fisik atlet dapat digunakan untuk membantu pelatih dan atlet dalam membuat keputusan yang tepat mengenai program pelatihan dan strategi untuk mencapai prestasi. Lin *et al.* (2023) melakukan penelitian untuk mengembangkan visualisasi yang dapat digunakan untuk mendukung pengambil keputusan dalam olahraga menggunakan *Augmented* dan *Mixed Reality* (AR/XR).

Salah satu bentuk visualisasi data yang digunakan oleh Yuan *et al.* (2020) adalah konstruksi adegan video virtual dan visualisasi selama pelatihan olahraga. Video virtual dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan pelatihan yang realistis dan aman bagi atlet.

e. *Artificial Intelligence (AI)*

Pengukuran kinerja atlet dapat digunakan untuk mengevaluasi perkembangan atlet dalam program latihan. Salah satu cara yang dapat digunakan menurut Araújo *et al.* (2021) adalah dengan menggunakan *Artificial Intelligence (AI)* untuk mengidentifikasi pola dan tren serta memprediksi kinerja atlet.

Liu *et al.* (2023) melakukan penelitian yang membahas tentang desain hibrida untuk visualisasi data olahraga menggunakan bantuan AI (kecerdasan buatan) dan sebuah analitik data besar. Penggabungan AI dan data akan membantu mendukung pengambilan keputusan dalam olahraga dengan data yang lebih akurat.

f. *Internet of Things (IoT)*

Penggunaan *Internet of Things (IoT)* membantu atlet dan pelatih untuk memberikan analisis dan mengetahui perkembangan atlet secara *real-time*. Schiewe *et al.* (2020) melakukan penelitian untuk menggunakan media *smartwatch* yang diambil datanya dan dilakukan proses visualisasi *real-time* dapat untuk meningkatkan motivasi dan kinerja atlet. Umpan balik yang diberikan secara akurat dan *real-time* membantu atlet untuk melacak perkembangan yang mereka lakukan dan dapat membantu atlet untuk dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Ilmi *et al.* (2023) melakukan penelitian untuk membuat media pembelajaran jasmani agar terdapat media yang interaktif untuk siswa sekolah.

2.2.5. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Perancangan metode pelatihan atlet dapat dilakukan dengan berbagai kriteria yang menjadi pertimbangan. Terdapat beberapa metode pengambilan keputusan dengan melibatkan banyak kriteria seperti *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Analytic Network Process (ANP)*, *Elimination and Choice Expressing Reality (Electre)*, *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* (Taherdoost & Madanchian, 2023; Zahid *et al.*, 2022).

AHP adalah metode analisis keputusan yang kompleks yang menggunakan matematika dan psikologi. Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970. AHP telah digunakan dalam berbagai bidang, termasuk olahraga. Penelitian oleh Lianju *et al.* (2023) menggunakan AHP untuk menganalisis faktor-faktor yang mempromosikan industri budaya olahraga di Dalian, China. Penelitian ini dilakukan karena terdapat beberapa permasalahan dalam pengembangan

industri, yaitu kurangnya merek produk budaya olahraga yang terkenal, konsumsi produk budaya olahraga yang kurang memadai, dan staf profesional yang tidak cukup.

Penelitian oleh Kaluku & Pakaya (2017) membandingkan metode AHP-TOPSIS dan ANP-TOPSIS untuk mengukur kinerja SDM. Kedua metode tersebut digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan peringkat kinerja karyawan dengan mempertimbangkan hubungan antar kriteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode tersebut dapat digunakan untuk mengukur kinerja SDM, tetapi metode ANP-TOPSIS menghasilkan hasil yang lebih baik karena dapat mempertimbangkan hubungan antar kriteria secara lebih akurat.

2.2.6. *Logistic Regression Analysis*

Regresi Logistik menurut Phatak, A (2024) adalah salah satu model klasifikasi sederhana untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen.

Penelitian oleh Ab Rasid, Mohd Nasir, Mohd Yusof (2021) menggunakan regresi logistik untuk mengklasifikasikan para pemain skateboard berdasarkan variabel kebugaran dan motorik. Hasilnya adalah faktor seperti keseimbangan statis dan dinamis, kekuatan tubuh bagian bawah, serta daya tahan berperan penting pada performa pemain skateboard.