

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut (Savage dan Hyde, 2014). Pada penelitian ini metode penelitian yang dipilih termasuk dalam penelitian kuantitatif, karena pada prosesnya terdapat investigasi sistematis mengenai sebuah fenomena dengan mengumpulkan data yang diukur menggunakan teknik statistik, matematik, ataupun melalui komputerisasi (Freeman et al., 2017). Adapun jenis penelitian kuantitatif yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu penelitian eksperimen yang bertujuan untuk meneliti pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap gejala suatu kelompok tertentu dibandingkan dengan kelompok lain yang menggunakan perlakuan yang berbeda.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel bebas yaitu *undulating* periodisasi dan $VO_2\text{max}$. *Undulating* periodisasi sebagai variabel bebas aktif yang terbagi menjadi dua klasifikasi yang diantaranya adalah model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan model *weekly undulating* periodisasi (WUP), sedangkan $VO_2\text{max}$ termasuk dalam variabel bebas atribut atau moderator yang diklasifikasikan menjadi dua yaitu $VO_2\text{max}$ tinggi dan $VO_2\text{max}$ rendah. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan anaerobik. Diagram desain faktorial dapat dilihat pada pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain Faktorial 2x2

Treatment	<i>R</i>	<i>O</i>	<i>X1</i>	<i>Y1</i>	<i>O</i>
Control	<i>R</i>	<i>O</i>	<i>X2</i>	<i>Y1</i>	<i>O</i>
Treatment	<i>R</i>	<i>O</i>	<i>X1</i>	<i>Y2</i>	<i>O</i>
Control	<i>R</i>	<i>O</i>	<i>X2</i>	<i>Y2</i>	<i>O</i>

sumber : Fraenkel, Wallen, & Hyun, (2022)

Dari penentuan variabel bebas dan variabel terikat tersebut maka pada penelitian ini menggunakan desain faktorial 2x2. Desain ini merupakan modifikasi dari *posstest-only control group* atau *pretest-posttest control group design* yang memperbolehkan penyelidikan variabel independent tambahan (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Faktorial desain termasuk dalam kuasi eksperimental dimana ada kriteria dalam studi eksperimental sejati ada kriteria yang tidak dapat dipenuhi, salah satunya adalah dalam penentuan teknik random sampling tidak menggunakan perandoman yang lazim (Ali, 2014) melainkan menggunakan *random selection*.

Dalam desain faktorial memungkinkan peneliti mempelajari interaksi antara variabel bebas dengan variabel lainnya yaitu variabel moderator dalam mempengaruhi variabel terikat. Untuk lebih jelas dalam dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2.
Ilustrasi Desain Penelitian Faktorial 2x2

VO₂max (Y)	Model Undulating Periodisasi (X)	
	Daily Undulating Periodisasi (X1)	Weekly Undulating Periodisasi (X2)
Tinggi (Y1)	X1Y1	X2Y1
Rendah (Y2)	X1Y2	X2Y2

Keterangan:

Y : VO₂max

Y1 : VO₂max Tinggi

Y2 : VO₂max Rendah

X : Model *Undulating* Periodisasi

X1 : Model *Daily Undulating* Periodisasi

X2 : Model *Weekly Undulating* Periodisasi

X1Y1 : Kelompok VO₂max Tinggi dengan Model DUP

X1Y2 : Kelompok VO₂max Rendah dengan Model DUP

X2Y1 : Kelompok VO₂max Tinggi dengan Model WUP

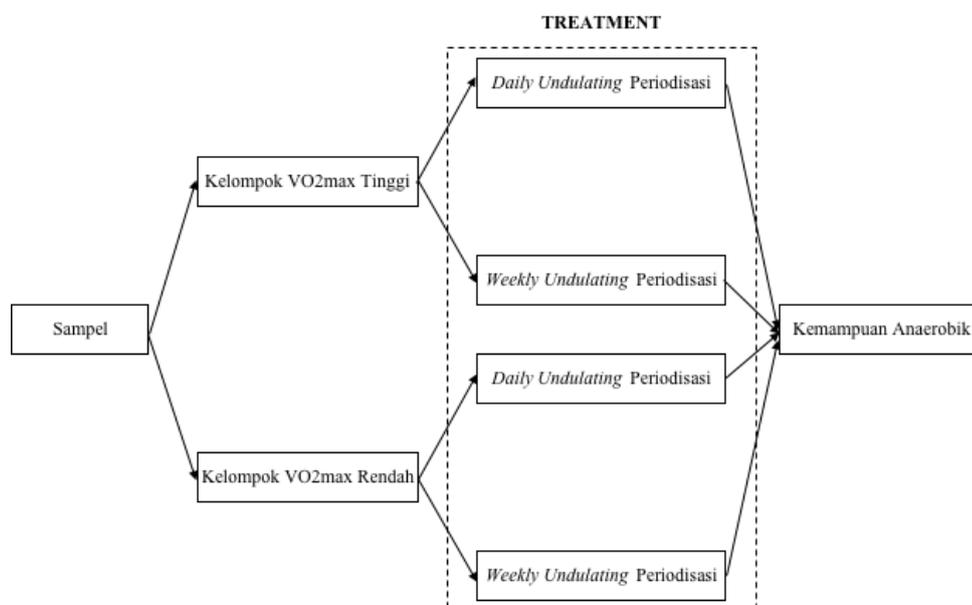
X2Y2 : Kelompok VO₂max Rendah dengan Model WUP

Desain faktorial 2x2 ini memiliki 3 efek yang diantaranya *main effect*, *interaction effect*, dan *simple effect*. *Main effect* terdiri dari satu hipotesis mengenai efek dari variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Z) tanpa memperhatikan variabel moderator (Y). *Interaction effect* terdiri satu hipotesis yaitu interaksi antara variabel bebas (X) dengan variabel moderator (Y) terhadap variabel terikat (Z), dan *simple effect* terdiri dari dua hipotesis yaitu efek variabel bebas (X) dalam kondisi variabel moderator Y1 terhadap variabel terikat (Z) dan efek variabel bebas (X) dalam kondisi variabel moderator Y2.

Pembagian sampel pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

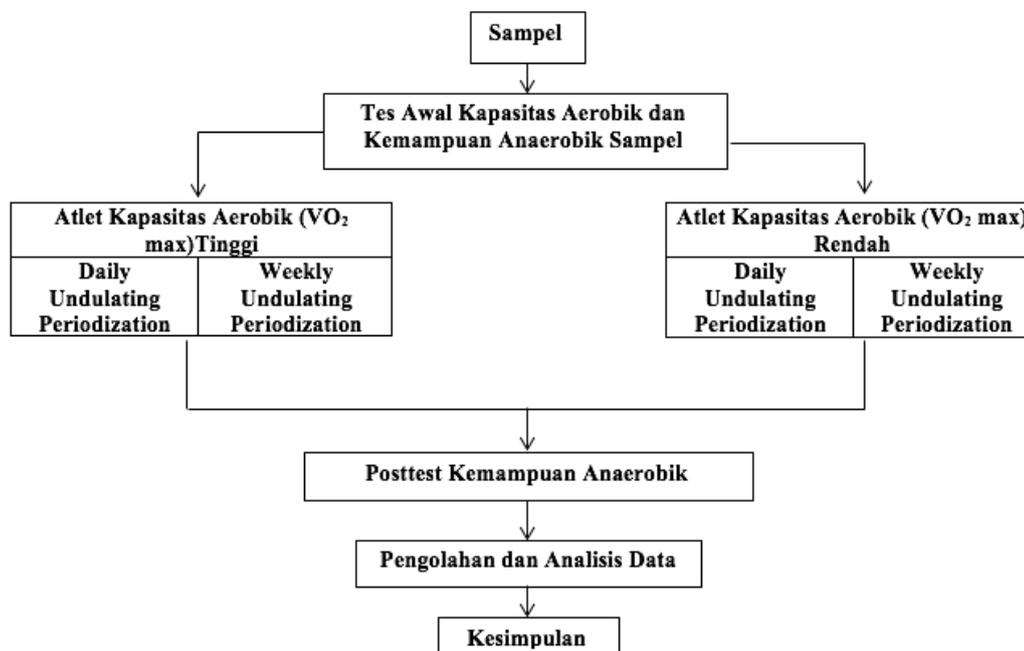
Tabel 3.3.
Sampel Kelompok Penelitian

Model Undulating Periodisasi (X)		
VO₂max (Y)	Daily Undulating Periodisasi (X1)	Weekly Undulating Periodisasi (X2)
Tinggi (Y1)	5	5
Rendah (Y2)	5	5
Jumlah	10	10



Gambar 3.1. Desain Penelitian

Sedangkan untuk prosedur penelitian, penulis lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :



Gambar 3.2. Langkah-langkah Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan individu atau objek yang dimaksudkan untuk diteliti, yang nantinya akan dikenai generalisasi (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Dalam hal ini populasi terlalu banyak atau terlalu besar, dapat dicermati dengan mengklasifikasikan populasi kedalam dua tingkatan:

a. Populasi Target

Populasi target adalah populasi yang menjadi sasaran penelitian. Populasi target dalam penelitian ini adalah pemain futsal wanita di Jawa Barat.

b. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau adalah populasi yang bisa dijangkau atau diteliti oleh peneliti. Dalam penelitian ini populasi yang bisa dijangkau oleh peneliti adalah pemain futsal wanita di Kota Bandung, dalam pelaksanaan persiapan PORPROV Jawa Barat tahun 2022 di kota Bandung yang mengikuti seleksi terdiri dari 27 pemain hasil dari *talent scouting* (pencarian bakat) dari liga futsal wanita yang

bergulir di kota Bandung pada tahun 2020 dan 29 pemain hasil dari seleksi terbuka tahun 2021, sehingga berjumlah 56 pemain futsal wanita.

Populasi dalam penelitian ini yaitu pemain futsal wanita di Kota Bandung yang berjumlah 24 orang. Namun, dalam perjalanan penelitian ini terdapat 4 orang yang termasuk ke dalam kriteria eksklusi sehingga partisipan yang menyelesaikan treatment dalam penelitian ini berjumlah 20 orang. Adapun karakteristik populasi dalam penelitian ini terlihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4.
Karakteristik Demografi Partisipan

Pemain Futsal Wanita (n=20)	Usia (Tahun)	Berat Badan (Kg)	Tinggi Badan (cm)	IMT (Skor)	Lemak Tubuh (%)	Usia Latihan (Tahun)
	17.8 ± 0.97	54.87 ± 5.93	37.77 ± 4.84	20.68 ± 2.84	24.23 ± 8.58	5.2 ± 1.6

3.2.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian perwakilan dari populasi yang dijadikan subjek dalam sebuah penelitian. Tidak ada ukuran yang jelas untuk penentuan jumlah sampel dalam sebuah penelitian.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *random selection* dimana setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Randomisasi dapat menghilangkan kekeliruan penyampelan yang disebabkan oleh pengaruh faktor subjektif yang merupakan kekeliruan yang serius dalam penyampelan. Ini berarti randomisasi dapat menghilangkan sumber bias dalam penyampelan yang berarti juga dapat memperkecil kekeliruan yang dapat mengganggu kevalidan kesimpulan (Ali, 2014).

Sampel dalam penelitian ini adalah semua pemain futsal wanita yang masuk dalam populasi terjangkau. Cara menentukan besar sampelnya penelitian ini memilih pemilihan sampelnya adalah peneliti menetapkan kriteria sampel sebagai berikut:

a. Kriteria inklusi

Kriteria subjek penelitian bersifat umum dari suatu populasi yang terjangkau dalam penelitian (Nursalam, 2011). Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Sehat jasmani dan rohani
- 2) Pemain futsal wanita aktif dilingkungan kota Bandung
- 3) Berjenis kelamin Wanita
- 4) Berusia 17.8 ± 0.79 tahun
- 5) Bersedia menjadi partisipan
- 6) Lolos seleksi tim futsal wanita Porprov kota Bandung

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria Eksklusi yaitu mengeluarkan atau menghilangkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dari studi dikarenakan beberapa sebab (Nursalam, 2011). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah:

- 1) Partisipan yang mengundurkan diri ditengah waktu penelitian.
- 2) Partisipan mengalami sakit ditengah waktu penelitian.
- 3) Partisipan mengalami masalah dengan kehadiran dalam proses penelitian.
- 4) Partisipan tidak mengikuti tes akhir (*posttest*).

Proses randomisasi dalam pengambilan sampel pada dasarnya hanya dapat dilakukan bila populasi berkarakteristik homogen. Bila populasi itu homogen, unit manapun yang terpilih menjadi anggota sampel akan mempunyai karakteristik yang sama (Ali, 2014). Dalam *random selection* proses pemilihan pemain futsal wanita ini melalui tahapan seleksi yang termasuk dalam kriteria inklusi, pemain futsal wanita ini diberikan kesempatan untuk menampilkan permainan terbaiknya dengan melakukan *game internal* (bertanding sesama pemain seleksi) dimana proses seleksinya dengan menggunakan *random selection*. Sistem penilaian yang digunakan dalam seleksi yaitu menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) yang merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan

seharusnya dibuat (Kusrini, 2007). SPK ini menggunakan *profile matching* yaitu sebuah mekanisme pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel prediktor yang ideal yang harus dimiliki oleh setiap pemain futsal wanita, bukannya tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati (Kusrini, 2007). Proses *random selection* terdapat dalam lampiran 5 (h.239).

Dapat dilihat pada tabel 3.5. menunjukkan bahwa peringkat untuk pemain futsal wanita terbaik dalam seleksi pemain futsal wanita PORPROV kota Bandung.

Tabel 3.5.
Peringkat Seleksi Pemain Futsal Wanita Kota Bandung

Peringkat	Nama Pemain	Skor
1	Pepi Sopiah	4.2
2	Patricia Y. Virgine	4.2
3	Hanifah Qotrun Nada	4.0
4	Zayyin Siti Zaenab	4.0
5	Rani Megawati	3.9
6	Ereena Sylvana	3.8
7	Muthiah Khairiyyah	3.8
8	Rini	3.8
9	Dwi S.F.	3.8
10	Santi	3.8
11	Widi Fuji Astuti	3.7
12	Sindi	3.6
13	Lingling	3.5
14	Renata	3.5
15	Cici Kurniati	3.5
16	Insyafadilla	3.5
17	Sendi Cornelia	3.3
18	Dara Azzahra	3.3
19	Tenica	3.3
20	Wanda	3.2
21	Alya	3.2
22	Annisa Nurul Aisyah	3.2
23	Fazdila	3.2
24	Naila	3.2
25	Erzalia	3.2
26	Wida Rafifa Allatif	3.2
27	Adzkia Firda	3.2
28	Esya Fitrananda	3.2

Tabel 3.5.
Peringkat Seleksi Pemain Futsal Wanita Kota Bandung (Lanjutan)

Peringkat	Nama Pemain	Skor
29	Ratu Ayu	3.1
30	Diva Syahrani	3.1
31	Retno Noviyanti	3.1
32	Siti Wendha	3.0
33	Afifah Tisatia	3.0
34	Weni Anggraeny	3.0
35	Annisa Zahra	3.0
36	Reva	3.0
37	Sofi	3.0
38	Wulansari	3.0
39	Oktaviana Prameswari	3.0
40	Neta Junita	3.0
41	Diana	2.9
42	Hani Hadiyati	2.9
43	Nanda Risviani	2.9
44	Dea Raka	2.9
45	Susilawati	2.9
46	Millatina Karlina	2.8
47	Ismiyanti	2.8
48	Lestari Dwi	2.7
49	Selviana	2.7
50	Zilfa	2.7
51	Sela Shafira	2.6
52	Fitria Novianti	2.5
53	Zalfa Alya	2.4
54	Muthia Alia	2.3
55	Putri Nabila	2.3
56	Nizrina Fauziah Permana	2.3

Berdasarkan surat nomor: 04/UD/AFK-BDG/II/2020 perihal pengumuman hasil seleksi pemain futsal wanita kota Bandung yang dikeluarkan oleh Asosiasi Futsal Kota Bandung bahwa pemain awal yang akan dimasukkan pada tim futsal wanita kota Bandung sebanyak 24 pemain. Oleh karena itu, maka dapat dilihat pemain futsal wanita kota Bandung yang terbaik pada seleksi tersebut yaitu Pepi

Sopiah peringkat 1 dengan skor 4,2, Patricia Y Virgine peringkat 2 dengan skor 4,2, Hanifah Qotrun Nada peringkat 3 dengan skor 4,0, Zayyin Siti Zaenab peringkat 4 dengan skor 4,0, Rani Megawati peringkat 5 dengan skor 3,9, Ereena Sylvana peringkat 6 dengan skor 3,8, Muthiah Khairiyyah peringkat 7 dengan skor 3,8, Rini peringkat 8 dengan skor 3,8, Dwi SF peringkat 9 dengan skor 3,8, Santi peringkat 10 dengan skor 3,8, Widi Fuji Astuti peringkat 11 dengan skor 3,7, Sindi peringkat 12 dengan skor 3,6, Lingling peringkat 13 dengan skor 3,5, Renata peringkat 14 dengan skor 3,5, Cici Kurniati peringkat 15 dengan skor 3,5, Insyafadilla peringkat 16 dengan skor 3,5, Sendi Cornelia peringkat 17 dengan skor 3,3, Dara Azzahra peringkat 18 dengan skor 3,3, Tenica peringkat 19 dengan skor 3,3, Wanda peringkat 20 dengan skor 3,2, Alya peringkat 21 dengan skor 3,2, Annisa Nurul Aisyah peringkat 22 dengan skor 3,2, Fazdila peringkat 23 dengan skor 3,2 dan Naila peringkat 24 dengan skor 3,2. Oleh karena itu, maka populasi dalam penelitian ini adalah atlet futsal anggota tim PORPROV Futsal Wanita Kota Bandung sebanyak 24 orang dan sampel yang peneliti digunakan dalam penelitian ini adalah atlet futsal anggota tim PORPROV Futsal Wanita Kota Bandung sebagai bahan pengumpul data penelitian ini sebanyak 24 orang atlet wanita yang telah dilakukan tes awal (*pretest*) terlebih dahulu untuk diketahui peringkat kemampuan $VO_2\max$ nya. Sampel kemudian diminta mengisi *informed consent* sebagai bentuk persetujuan keterlibatan penelitian ini dari awal hingga akhir yang selanjutnya data yang didapat kemudian dianalisis. Namun, dalam perjalanan penelitian ini terdapat 4 orang yang termasuk ke dalam kriteria eksklusi sehingga partisipan yang menyelesaikan treatment dalam penelitian ini berjumlah 20 orang.

3.2.3 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini yaitu pemain futsal wanita berusia 17.8 ± 0.79 tahun. Semua partisipan mengisi formulir persetujuan sebagai bukti bahwa bersedia untuk menjadi partisipan terdapat 24 pemain, kemudian seluruh partisipan melakukan test awal (*pretest*) kemampuan $VO_2\max$ dengan menggunakan instrument *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)*. Selanjutnya hasil test tersebut diurutkan berdasarkan peringkat $VO_2\max$ tertinggi hingga $VO_2\max$ terendah, Metode sampling yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *random selection* dan *random assignment*. *Random assignment* ini merupakan teknik

pengambilan sampel yang didasarkan atas probabilitas bahwa setiap unit sampling memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Alasan dari penggunaan *random selection* dan *random assignment* ini adalah karena untuk menghindari faktor penyebab bias dengan menyamakan peluang setiap unit sampling untuk menjadi sampel.

Dalam teknik randomisasi caranya boleh bermacam-macam, namun pada prinsipnya setiap subjek dalam populasi berpeluang sama untuk terpilih untuk menjadi anggota sampel (Ali, 2014). Selain itu *random selection* dan *random assignment* ini juga merupakan salah satu syarat untuk mencapai penelitian yang parametrik sehingga hasil penelitian memiliki daya generalisasi yang tinggi. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Fraenkel & Wallen (2009) bahwa “*An important aspect of many experiments is the random assignment of subjects to groups. Although there are certain kinds of experiments in which random assignment is not possible, researchers try to use randomization whenever feasible. It is a crucial ingredient in the best kinds of experiments*”. Kemudian dalam *random assignment* tidak ada aturan untuk menentukan seberapa besar kelompok yang harus dibuat (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Fraenkel, Wallen dan Hyun (2022) mengemukakan bahwa *random assignment* dapat digunakan apabila jumlah kurang dari 30 orang. Dalam menentukan kelompok VO₂max tinggi maka seluruh sampel pada peringkat 1 (satu) sampai dengan 24 (dua puluh empat) diberikan penugasan secara acak dan ditempatkan oleh peneliti kedalam 4 (empat) kelompok dengan memperhatikan rata-rata VO₂max tinggi. Pada VO₂max tinggi kelompok X1Y1 maka ditempatkan sampel dengan peringkat 1 (satu), peringkat 2 (dua), peringkat 6 (enam), peringkat 9 (sembilan), peringkat 10 (sepuluh) dan peringkat 12 (dua belas) sehingga rata-rata VO₂max adalah 42,4, sedangkan pada kelompok X2Y1 maka ditempatkan sampel dengan peringkat 3 (tiga), peringkat 4 (empat), peringkat 5 (lima), peringkat 7 (tujuh), peringkat 8 (delapan) dan peringkat 13 (tiga belas) dengan rata-rata VO₂max adalah 42,2. Pada VO₂max rendah kelompok X1Y2 maka ditempatkan sampel dengan peringkat 11 (sebelas), peringkat 15 (lima belas), peringkat 18 (delapan belas), peringkat 20 (dua puluh), peringkat 21 (dua puluh satu) dan peringkat 22 (dua puluh dua) sehingga rata-rata VO₂max adalah 37,4. Sedangkan pada kelompok X2Y2 maka ditempatkan sampel dengan peringkat 14

(empat belas), peringkat 16 (enam belas), peringkat 17 (tujuh belas), peringkat 19 (sembilan belas), peringkat 23 (dua puluh tiga) dan peringkat 24 (dua puluh empat) sehingga rata-rata $VO_2\text{max}$ adalah 37,4. Dari keempat kelompok tersebut terlihat dengan jelas mempunyai nilai rata-rata $VO_2\text{max}$ yang sama pada 2 kelompok $VO_2\text{max}$ tinggi dan mempunyai nilai rata-rata $VO_2\text{max}$ yang sama pada 2 kelompok $VO_2\text{max}$ rendah. Seperti yang terlihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.6.
Data Peringkat $VO_2\text{max}$ Partisipan

Peringkat	Sampel	$VO_2\text{max}$
1	MK	47.4
2	PS	43.9
3	RM	43.9
4	WF	43.8
5	RT	42.7
6	AN	42.6
7	IS	41.9
8	SC	41.7
9	NR	40.5
10	HQ	39.6
11	LS	39.2
12	RA	39.1
13	WA	39.1
14	AI	37.8
15	TM	37.7
16	DA	37.5
17	FN	37.2
18	PY	37
19	SN	37
20	CK	36.9
21	SA	36.8
22	DS	36.7
23	ES	36.7
24	ZS	36.7

Berdasarkan hal tersebut, maka diperoleh dua kelompok sampel yang memiliki $VO_2\text{max}$ tinggi dan dua kelompok yang memiliki $VO_2\text{max}$ rendah dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 (enam) orang sampel, dengan rincian

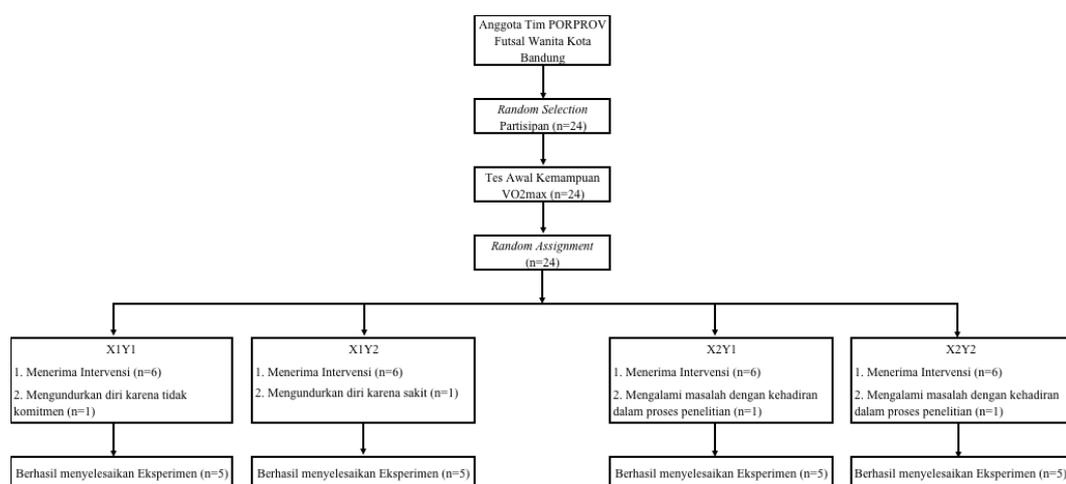
kelompok $VO_2\text{max}$ tinggi yang dibagi kembali menjadi dua kelompok yaitu kelompok X1Y1 sebanyak 6 (enam) orang partisipan mendapatkan perlakuan *daily undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi, kelompok X2Y1 sebanyak 6 (enam) orang partisipan mendapatkan perlakuan *Weekly Undulating* Periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi, dan kelompok dengan $VO_2\text{max}$ rendah dibagi kembali menjadi dua kelompok yaitu kelompok X1Y2 sebanyak 6 (enam) orang partisipan mendapatkan perlakuan *Daily Undulating* Periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah, kelompok X2Y2 sebanyak 6 (enam) orang partisipan mendapatkan perlakuan *Weekly Undulating* Periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah.

Tabel 3.7.
Data Kelompok Partisipan Berdasarkan $VO_2\text{max}$

Kelompok Aerobik Atas dengan Model <i>Daily Undulating</i> Periodisasi (X1Y1)		Kelompok Aerobik Atas dengan Model <i>Weekly Undulating</i> Periodisasi (X1Y2)	
MK	47.4	RM	43.9
PS	43.9	WF	43.8
AN	42.6	RT	42.7
NR	40.5	IS	41.9
HQ	39.6	SC	41.7
RA	39.1	WA	39.1
Rata-rata	42.2	Rata-rata	42.2
Kelompok Aerobik Bawah dengan Model <i>Daily Undulating</i> Periodisasi (X2Y1)		Kelompok Aerobik Bawah dengan Model <i>Weekly Undulating</i> Periodisasi (X2Y2)	
TM	37.7	DA	37.5
PY	37	FN	37.2
CK	36.9	SN	37
SA	36.8	ES	36.7
DS	36.7	ZS	36.7
LS	39.2	AI	39
Rata-rata	37.4	Rata-rata	37.4

Pada saat pelaksanaan eksperimen terdapat sejumlah partisipan yang mengundurkan diri yaitu pada kelompok X1Y1 terdapat satu orang yang mengundurkan diri karena tidak komitmen sehingga hanya lima partisipan yang berhasil menyelesaikan eksperimen, pada kelompok X1Y2 terdapat satu orang yang mengundurkan diri karena sakit sehingga hanya lima partisipan yang berhasil

menyelesaikan eksperimen, pada kelompok X2Y1 terdapat satu orang yang mengundurkan diri karena mengalami masalah dengan kehadiran dalam proses penelitian sehingga hanya lima partisipan yang berhasil menyelesaikan eksperimen, sedangkan pada kelompok X2Y2 terdapat satu orang yang mengundurkan diri karena mengalami masalah dengan kehadiran sehingga hanya lima partisipan yang berhasil menyelesaikan eksperimen. Jadi, dari setiap kelompok yang berhasil menyelesaikan eksperimen sebanyak 5 orang, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Alur Partisipan

Sehingga jumlah keseluruhan atlet dari semua kelompok adalah 20 (dua puluh) orang, dimana skor rata-rata $VO_2\max$ tiap kelompok sama atau homogen. Menurut Ali (2014). mengemukakan bahwa:

Meskipun secara umum proses studi eksperimental dalam cabang-cabang ilmu pengetahuan apa pun pada dasarnya mempunyai karakteristik sama, terapannya dalam berbagai cabang sains perilaku dan sosial memiliki kekhususan-kekhususan tertentu. Ini disebabkan oleh keberadaan sumber data yang dilibatkan, yakni manusia, yang bersifat unik dan perilakunya dipengaruhi oleh situasi dan berbagai kondisi lingkungan. Akibatnya, penerapan eksperimentasi menempuh prosedur yang bersifat khusus. Kekhususan terapan eksperimentasi ini terletak pada proses menyamakan keadaan dua atau lebih kelompok yang akan dibandingkan untuk mengamati adanya pengaruh perlakuan.

Dengan demikian, maka hanya 20 (dua puluh) partisipan yang setuju dan memenuhi kriteria untuk mengikuti penelitian serta memenuhi kondisi keadaan kelompok yang sama.

3.2.4 Lokasi, Waktu dan Treatment Penelitian

3.2.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kota Bandung yaitu di tim PORPROV Futsal Wanita Kota Bandung, yang dilaksanakan di Sporthall FPOK UPI Kampus Padasuka yang beralamat di Jl. PHH. Mustofa No.200, Padasuka, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat 40125. Peneliti memilih lokasi penelitian di tim Porprov Futsal Wanita ini dikarenakan fasilitas yang tersedia cukup memadai.

3.2.4.2 Waktu dan Treatment Penelitian

Waktu dan Treatment dalam penelitian ini dilaksanakan selama 8 minggu sebanyak 24 kali pertemuan dengan jumlah pertemuan perminggu sebanyak 3 kali. Untuk setiap sesi berturut-turut latihan yang sama. Adapun untuk langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya:

3.2.4.2.1 *Pretest*

Pelaksanaan *pretest* dilakukan sebelum perlakuan diberikan yaitu dengan tes kemampuan $VO_2\max$ dengan bertujuan untuk pengelompokan variabel moderator yaitu menjadi kelompok $VO_2\max$ tinggi dan kelompok $VO_2\max$ rendah. Sedangkan *pretest* untuk kemampuan fisik anaerobik laktasid dan kemampuan fisik anaerobik alaktasid bertujuan untuk mengetahui kemampuan anaerobik awal sampel.

Dalam operasional kuasi eksperimen menggunakan desain faktorial salah satunya harus menempuh langkah dimana apabila setelah dilakukan perlakuan maka diadakan pengukuran atau tes untuk memperoleh skor dari setiap subjek dalam kelompoknya masing-masing kemudian dilakukan analisis data dengan metode statistika yang sesuai (Ali, 2014). Namun kondisi awal sampel harus dipastikan memiliki kemampuan yang sama, logika sederhana dalam mengidentifikasi pengaruh perlakuan adalah apabila ada dua kelompok yang pada awalnya sama, kemudian salah satu dari keduanya itu diberi perlakuan, dan ternyata setelah pemberian perlakuan itu selesai diberikan, kelompok yang memperoleh perlakuan menjadi berbeda, secara logis dapat disimpulkan bahwa perbedaan itu adalah pengaruh dari perlakuan (Cordray, 1986; Cook dan Campbell, 1979 dalam

Ali, (2014)) dan kondisi tersebut bersifat tunggal dan tidak terlalu kompleks karena hanya mengukur satu variabel saja. Apabila kondisi awalnya berbeda maka seharusnya bukan hanya tes akhir (*posttest*) yang diperoleh untuk dianalisis data namun harus memperhatikan kondisi awal (*pretest*), sehingga dapat digunakan *Gain score* yang menjadi data untuk dianalisis, tapi apabila kondisi awal memenuhi syarat maka hanya skor *posttest* saja yang dianalisis dengan metode statistika yang sesuai.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan skor pada data awal maka haruslah dilakukan analisis menggunakan uji Anova satu arah (Field, 2018), dimana tujuan dilakukannya uji Anova satu arah adalah untuk membandingkan dua rata-rata atau lebih yang akan digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi. Jika hasil pengujian ditemukan keempat kelompok sampel tersebut berbeda, maka dapat digeneralisasikan, sampel dianggap bisa mewakili populasi. Hasil uji Anova satu arah terdapat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8.
Uji Anova Satu Arah

ANOVA					
PRETEST					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	536.458	3	178.819	2.318	.009
Within Groups	1543.167	20	77.158		
Total	2079.625	23			

Pada tabel 3.8. merupakan hasil uji Anova satu arah yang dilakukan pada tes awal (*pretest*) sampel yang terdiri dari empat kelompok, dasar pengambilan keputusan dalam analisis ANOVA, yaitu:

1. Jika Sig. > 0.05 maka rata-rata sama
2. Jika Sig. < 0.05 maka rata-rata berbeda

Berdasarkan output Anova pada tabel 3.8., diketahui nilai Sig. $0.009 < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata keempat kelompok pretest tersebut “BERBEDA” secara signifikan yang berarti bahwa data yang dapat diolah agar populasi terwakili oleh sampel maka menggunakan *Gain score*.

3.2.4.2.2 Treatment

Treatment dalam penelitian ini menggunakan *resistance training* pada semua kelompok. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9.
Treatment Penelitian

VO ₂ max (Y)	<i>Model Undulating Periodisasi (X)</i>	
	<i>Daily Undulating Periodisasi (X1)</i>	<i>Weekly Undulating Periodisasi (X2)</i>
Tinggi (Y1)	Kelompok VO ₂ max tinggi menggunakan <i>Daily Undulating Periodisasi</i>	Kelompok VO ₂ max tinggi menggunakan <i>Weekly Undulating Periodisasi</i>
Rendah (Y2)	Kelompok VO ₂ max rendah menggunakan <i>Daily Undulating Periodisasi</i>	Kelompok VO ₂ max rendah menggunakan <i>Weekly Undulating Periodisasi</i>

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini terdapat 4 kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen 1 menerima latihan *resistance training* pada Kelompok VO₂max tinggi menggunakan *Daily Undulating Periodisasi* (X1Y1), Kelompok eksperimen 2 menerima treatment latihan *resistance training* pada Kelompok VO₂max rendah menggunakan *Daily Undulating Periodisasi* (X1Y2), Kelompok eksperimen 3 menerima treatment latihan *resistance training* pada Kelompok VO₂max tinggi menggunakan *Weekly Undulating Periodisasi* (X2Y1), Kelompok eksperimen 4 menerima latihan *resistance training* pada Kelompok VO₂max rendah menggunakan *Weekly Undulating Periodisasi* (X2Y2).

Model *undulating* periodisasi yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari 2 model yaitu model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi. Metode latihan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode latihan sirkuit (*circuit training*), Istilah "sirkuit" mengacu pada serangkaian latihan yang dipilih dengan cermat yang disusun secara berurutan. Program ini dapat dilakukan dengan bentuk latihan *gymnastic*, *elastic resistance*, *hand weights*, *exercise machines*, atau kombinasi apa pun serta dapat dilakukan dalam tahap

periodisasi manapun. Selama latihan sirkuit, setiap peserta melakukan 8 hingga 20 pengulangan latihan di setiap stasiun dalam waktu kurang dari satu menit, berpindah dari satu stasiun ke stasiun lain dengan sedikit atau tanpa istirahat, yang menghasilkan waktu sesi latihan yang singkat, latihan sirkuit dapat meningkatkan kekuatan otot dan fungsi kardiorespirasi. (Marcos-Pardo et al., 2019; Pollock et al., 1977; Wilke et al., 2019). Oleh karena itu, peneliti memilih menggunakan metode latihan sirkuit dengan menggunakan bentuk latihan *resistance training*.

Para subjek penelitian melaksanakan tiap gerakan dengan target repetisi atau pengulangan yang sudah ditentukan melalui tahapan tes awal bentuk latihan untuk mencapai target latihan. Bentuk latihan per stasiun paling sedikit 10 stasiun dan paling banyak 11 stasiun, penempatan bentuk latihan tiap stasiun ditentukan berdasarkan kelompok otot yang terlibat mulai dari *upper-body* kemudian *lower-body* dan begitu seterusnya. Bentuk latihan terdiri dari *Floor To Press, Sprawl, Box Jumps, Mountain Climbers, Weighted Vest Step Up, Upright Row, Plyometric Skater Jump, Vest Curl, Squat Jumps, Push Up* dan *Jumping Jack*. Setiap set diberikan waktu istirahat selama 120 detik (2 menit).

Intensitas latihan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan persentase 50% untuk intensitas rendah yang ditandai oleh irama gerakan latihan lambat, kemudian intensitas 75% untuk intensitas sedang yang ditandai oleh irama gerakan latihan sedang, dan intensitas 85% untuk intensitas tinggi yang ditandai oleh irama gerakan latihan cepat merujuk kepada penelitian Gavanda et al. (2019). Irama gerakan tersebut dikontrol oleh repetisi atau pengulangan aktual (target repetisi latihan) yang didapat saat latihan oleh subjek penelitian. Volume latihan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan persentase 55% untuk volume rendah, 70% untuk volume sedang dan 85% untuk volume tinggi, volume tersebut merujuk kepada penelitian Gavanda et al. (2019). Treatment yang diberikan pada masing-masing kelompok eksperimen yaitu sebanyak 26 kali pertemuan, karena Harsono, (1988) mengemukakan bahwa suatu masa latihan 6 sampai 10 minggu biasanya taraf kondisi kekuatan yang diperlukan oleh cabang olahraga yang bersangkutan tercapai. Dari 26 kali pertemuan dalam treatment dilakukan tes kemampuan VO_2max , kemampuan fisik anaerobik laktasid dan kemampuan fisik anaerobik alaktasid pada pertemuan pertama dan terakhir, maka treatment latihan

diberikan sebanyak 24 kali pertemuan yang dilakukan 3 kali pertemuan setiap minggu selama 8 minggu.

Tabel 3.10.
Jadwal Treatment

No.	Deskripsi	Hari/Tanggal	Waktu	Tempat	Keterangan
1.	Tes Kemampuan VO2max Sampel	Senin, 18 Juli 2022	06.00 - selesai	Sport Hall FPOK (Kampus Padasuka)	
2.	Tes Awal (Pretest) Kemampuan Anaerobik	Rabu, 20 Juli 2022	06.00 - selesai	Sport Hall FPOK (Kampus Padasuka)	
3.	Treatment (Program latihan Model Undulating Periodisasi dengan Metode Latihan sirkuit training dan Menggunakan Vest Resistance)	Selasa, 26 Juli 2022	06.00 - selesai	Sport Hall FPOK (Kampus Padasuka)	Pertemuan 1
		Kamis, 28 Juli 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 2
		Sabtu, 30 Juli 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 3
		Selasa, 2 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 4
		Kamis, 4 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 5
		Sabtu, 6 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 6
		Selasa, 9 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 7
		Kamis, 11 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 8
		Sabtu, 13 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 9
		Selasa, 16 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 10
		Kamis, 18 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 11
		Sabtu, 20 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 12
		Selasa, 23 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 13
		Kamis, 25 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 14
		Sabtu, 27 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 15
		Selasa, 30 Agustus 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 16
		Kamis, 1 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 17
		Sabtu, 3 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 18
		Selasa, 6 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 19
		Kamis, 8 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 20
		Sabtu, 10 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 21
		Selasa, 13 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 22
		Kamis, 15 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 23
		Sabtu, 17 September 2022	06.00 - selesai		Pertemuan 24
4.	Tes Akhir (Posttest) Kemampuan Anaerobik	Selasa, 20 September 2022	06.00 - selesai	Sport Hall FPOK (Kampus Padasuka)	

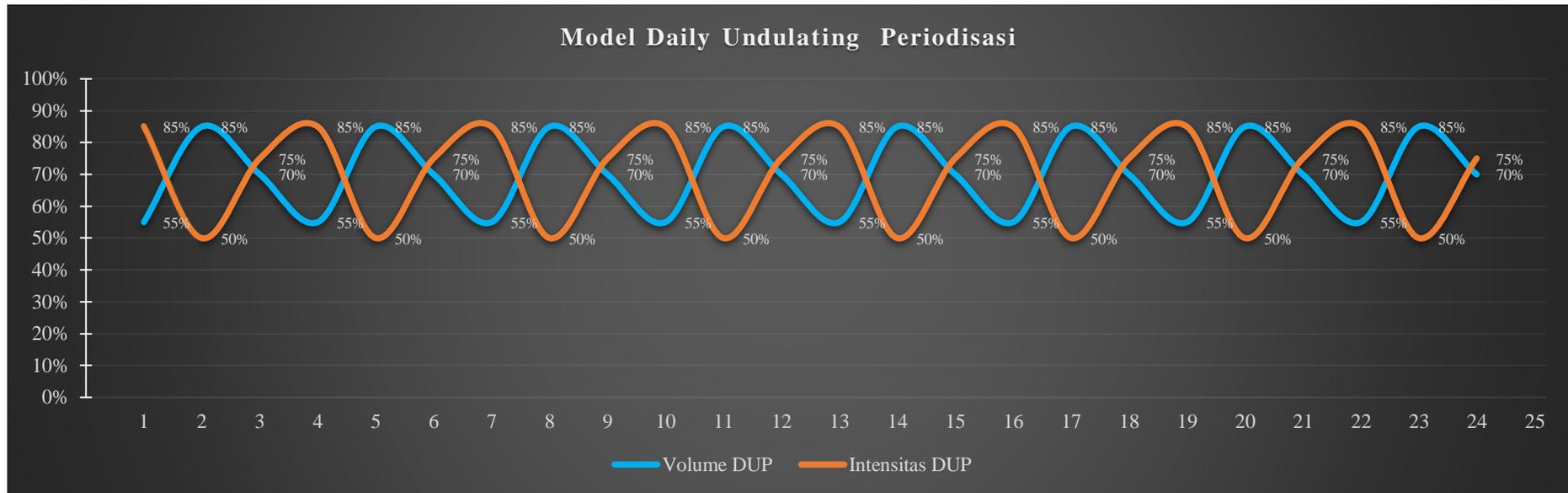
3.2.4.2.2.1 Program Latihan Treatment

Pada tabel 3.11. dapat dilihat bahwa perencanaan program latihan penelitian model DUP dilaksanakan selama 8 minggu yang terdiri dari 24 pertemuan, pada pertemuan 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19 dan 22 dimulai pada volume 55% dan intensitas 85% dengan 11 stasiun, masing-masing stasiun dengan durasi 30 detik irama cepat sebanyak 4 set dengan jumlah volume latihan tiap pertemuan yaitu 1320 detik (22 menit). Sedangkan, pertemuan 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 dan 23 dimulai pada volume

85% dan intensitas 50% dengan 10 stasiun, masing-masing stasiun dengan durasi 51 detik irama cepat sebanyak 4 set dengan jumlah volume latihan tiap pertemuan yaitu 2040 detik (34 menit). Begitupun pada pertemuan 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 dan 24 dimulai pada volume 70% dan intensitas 75% dengan 10 stasiun, masing-masing stasiun dengan durasi 42 detik irama cepat sebanyak 4 set dengan jumlah volume latihan tiap pertemuan yaitu 1680 detik (28 menit). Oleh karena itu, maka total volume latihan secara keseluruhan dari pertemuan 1 sampai dengan pertemuan 24 yaitu 40320 detik (672 menit). Gelombang (*undulating*) presentase intensitas dan volume model DUP pada grafik 3.1. terlihat dengan jelas peningkatan dan penurunan atau manipulasi intensitas dan volume latihan terjadi secara harian. Sedangkan, perencanaan program latihan penelitian model WUP seperti yang terlihat pada tabel 3.12. bahwa treatment dilaksanakan selama 8 minggu yang terdiri dari 24 pertemuan, pada pertemuan 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20 dan 21 dimulai pada volume 55% dan intensitas 85% dengan 11 stasiun, masing-masing stasiun dengan durasi 30 detik irama cepat sebanyak 4 set dengan jumlah volume latihan tiap pertemuan yaitu 1320 detik (22 menit). Sedangkan, pertemuan 4, 5, 6, 13, 14, 15, 22, 23 dan 24 dimulai pada volume 85% dan intensitas 50% dengan 10 stasiun, masing-masing stasiun dengan durasi 51 detik irama lambat sebanyak 4 set dengan jumlah volume latihan tiap pertemuan yaitu 2040 detik (34 menit).

Tabel 3.11.
Perencanaan Program Latihan Penelitian Model Daily Undulating Periodisasi (DUP)

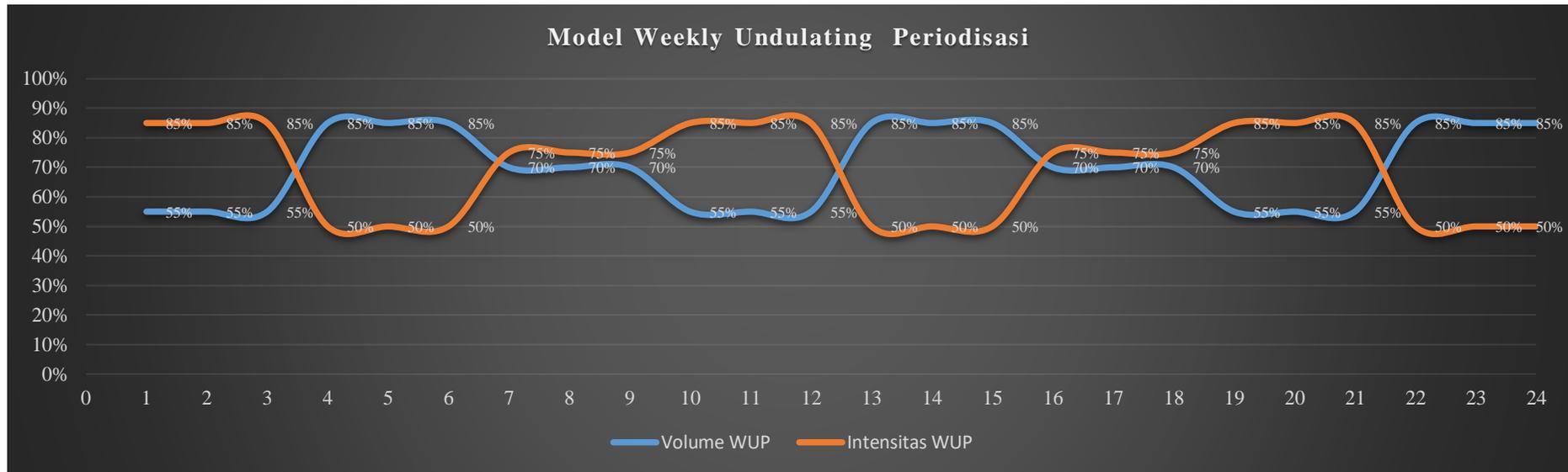
DAILY UNDULATING PERIODIZATION (DUP)																									
Meso	Meso 1												Meso 2												TOTAL VOLUME
Mikro	Week 1			Week 2			Week 3			Week 4			Week 5			Week 6			Week 7			Week 8			LATIHAN
Pertemuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	300
Stasion	11	10	10	11	10	10	11	10	10	11	10	10	11	10	10	11	10	10	11	10	10	11	10	10	248
Durasi (detik)	30	51	42	30	51	42	30	51	42	30	51	42	30	51	42	30	51	42	30	51	42	30	51	42	984
Eksekusi / Irama	Cepat	Lambat	Sedang																						
Set	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96
Volume Latihan	1320	2040	1680	1320	2040	1680	1320	2040	1680	1320	2040	1680	1320	2040	1680	1320	2040	1680	1320	2040	1680	1320	2040	1680	40320
Load Weighted Vest	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	1.2
Volume	55%	85%	70%	55%	85%	70%	55%	85%	70%	55%	85%	70%	55%	85%	70%	55%	85%	70%	55%	85%	70%	55%	85%	70%	16.8
Intensitas	85%	50%	75%	85%	50%	75%	85%	50%	75%	85%	50%	75%	85%	50%	75%	85%	50%	75%	85%	50%	75%	85%	50%	75%	16.8
Volume Latihan	22	34	28	22	34	28	22	34	28	22	34	28	22	34	28	22	34	28	22	34	28	22	34	28	672



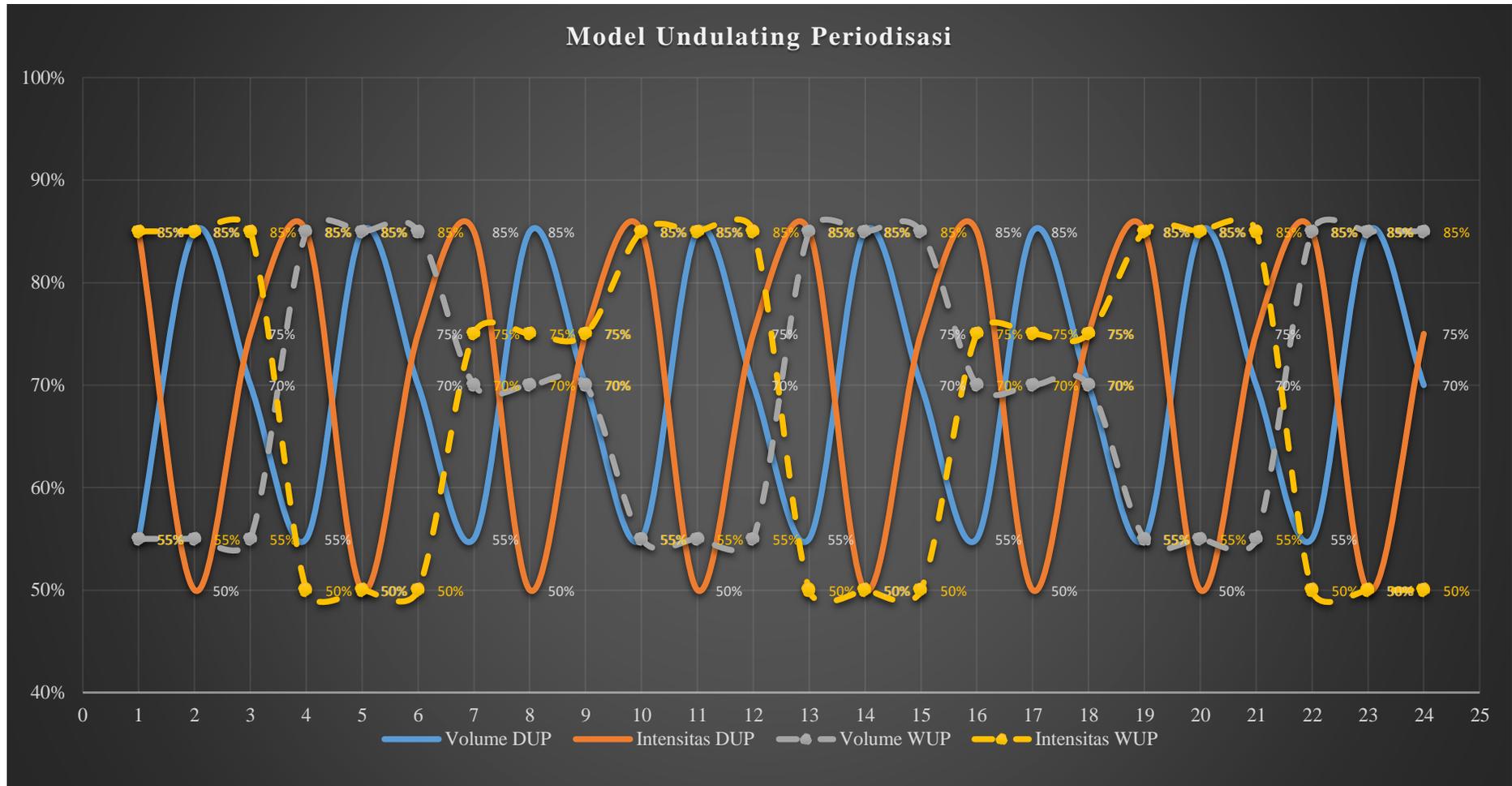
Grafik 3.1.
Presentase Volume dan Intensitas Latihan Model Daily Undulating periodisasi (DUP)

Tabel 3.12.
Perencanaan Program Latihan Penelitian Model Weekly Undulating Periodisasi (WUP)

WEEKLY UNDULATING PERIODIZATION (WUP)																									
Meso	Meso 1												Meso 2												TOTAL VOLUME
Mikro	Week 1			Week 2			Week 3			Week 4			Week 5			Week 6			Week 7			Week 8			LATIHAN
Pertemuan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	300
Stasion	11	11	11	10	10	10	10	10	10	11	11	11	10	10	10	10	10	10	11	11	11	10	10	10	249
Durasi (detik)	30	30	30	51	51	51	42	42	42	30	30	30	51	51	51	42	42	42	30	30	30	51	51	51	981
Eksekusi / Irama	Cepat	Cepat	Cepat	Lambat	Lambat	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Cepat	Cepat	Cepat	Lambat	Lambat	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Cepat	Cepat	Cepat	Lambat	Lambat	Lambat	
Set	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96
Volume Latihan	1320	1320	1320	2040	2040	2040	1680	1680	1680	1320	1320	1320	2040	2040	2040	1680	1680	1680	1320	1320	1320	2040	2040	2040	40320
Load Weighted Vest	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	1.2
Volume	55%	55%	55%	85%	85%	85%	70%	70%	70%	55%	55%	55%	85%	85%	85%	70%	70%	70%	55%	55%	55%	85%	85%	85%	16.8
Intensitas	85%	85%	85%	50%	50%	50%	75%	75%	75%	85%	85%	85%	50%	50%	50%	75%	75%	75%	85%	85%	85%	50%	50%	50%	16.7
Volume Latihan	22	22	22	34	34	34	28	28	28	22	22	22	34	34	34	28	28	28	22	22	22	34	34	34	672



Grafik 3.2.
Presentase Volume dan Intensitas Latihan Model Weekly Undulating Periodisasi (WUP)



Grafik 3.3.
Perbandingan Presentase Volume dan Intensitas Latihan Model *Undulating* Periodisasi

Pada tabel 3.12. memperlihatkan pada pertemuan 7, 8, 9, 16, 17, dan 18 dimulai pada volume 70% dan intensitas 75% dengan 10 stasiun, masing-masing stasiun dengan durasi 42 detik irama sedang sebanyak 4 set dengan jumlah volume latihan tiap pertemuan yaitu 1680 detik (28 menit). Oleh karena itu, maka total volume latihan secara keseluruhan dari pertemuan 1 sampai dengan pertemuan 24 yaitu 40320 detik (672 menit). Total volume latihan antara model DUP dan WUP adalah sama untuk menghindari penelitian yang bias. Gelombang (*undulating*) presentase intensitas dan volume model WUP pada grafik 3.2. terlihat dengan jelas peningkatan dan penurunan atau manipulasi intensitas dan volume latihan terjadi secara mingguan. Pada grafik 3.3. terlihat dengan jelas perbedaannya gelombang presentase intensitas dan volume latihan antara model DUP dengan WUP.

3.2.4.2.2.2 Content Validity Program Latihan Treatment

Penilaian ahli (*expert judgement*) diperlukan untuk memvalidasi program latihan yang akan digunakan dalam treatment kepada sampel. *Expert judgement* ini menggunakan analisis validitas isi pada program latihan treatment ini dengan menggunakan koefisien Aiken's V digunakan untuk menguji validitas program latihan. Banyaknya kategori rating mempengaruhi standar validitas isi yang ditentukan oleh Aiken. Banyaknya kategori rating terkecil yang dirumuskan oleh Aiken adalah 2 dan terbanyak adalah 7 (Aiken, 1985). Penelitian ini menggunakan 4 kategori rating dan 5 Rater (*expert judgement*), dimana 5 rater tersebut terdiri dari 3 orang praktisi yaitu pelatih fisik yang terdiri dari 2 pelatih fisik klub liga professional Indonesia yaitu Muhammad Fahrul Hamzah dari Klub Sadakata United serta Andi Hendra dari Klub Radit F.C. Pontianak dan 1 pelatih fisik kota Bandung yaitu Herdiansyah Agus dan 2 orang akademisi dan sekaligus praktisi yaitu Dr. H. Dikdik Zafar Sidik, M.Pd. dan Dr. H. Yunyun Yudiana, M.Pd. dari Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan Aiken (Aiken, 1985). Standar minimal Aiken's V untuk penelitian ini adalah 0,87 dengan probabilitas 0,021.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menentukan validitas adalah dengan menggunakan rumus menurut Aiken (1980; 1985) dimana setiap item pada setiap komponen dihitung indeks validitasnya dengan menghitung:

$$V = \sum s/[n(c-1)] \text{ dimana } S = R - l_0$$

Keterangan:

V = indeks validitas dari Aiken

N_i = jumlah expert yang memilih kriteria i,

R = angka yang diberikan oleh penilai,

l₀ = angka penilaian terendah,

c = angka penilaian tertinggi dan n = jumlah semua expert,

Kemudian untuk menginterpretasi nilai validitas isi yang diperoleh dari perhitungan diatas, maka digunakan pengklasifikasian validitas yang di tunjukkan berikut ini:

0,80 < V ≤ 1,00: Sangat tinggi

0,60 < V ≤ 0,80: Tinggi

0,40 < V ≤ 0,60: Cukup

0,20 < V ≤ 0,40: Rendah

0,00 < V ≤ 0,20: Sangat rendah.

Indikator dalam validitas isi program latihan ini terdapat 9 indikator yang terdiri dari 17 sub indikator, indikator-indikator tersebut dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel 3.13.
Indikator Validitas Isi Program latihan

Referensi	Indikator	Item	Sub Indikator
Nossek (1982)	Tujuan Latihan	1	Program latihan memiliki tujuan latihan
Harsono (1988) Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Jumlah Volume Latihan	2	Program latihan memiliki jumlah volume latihan
Harsono (1988) Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Komponen Latihan	3	Program latihan menampilkan komponen biomotorik
		4	Program latihan menampilkan bentuk-bentuk latihan
Harsono (1988) Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Urutan Latihan	5	Program latihan menampilkan urutan latihan pemanasan (warming up)
		6	Program latihan menampilkan urutan latihan inti
		7	Program latihan menampilkan urutan latihan penutup (colling down)
Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Volume Latihan	8	Program latihan menampilkan jumlah bobot beban tiap butir latihan
		9	Program latihan menampilkan jumlah repetisi, set, durasi atau sesi

Tabel 3.13.
Indikator Validitas Isi Program latihan (Lanjutan)

Referensi	Indikator	Item	Sub Indikator
Harsono (1988) Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Intensitas Latihan	10	Program latihan menampilkan intensitas latihan
		11	Program latihan menampilkan irama gerakan yang harus dilakukan
		12	Program latihan menampilkan waktu tempuh, jarak tempuh atau kecepatan berlari
		13	Program latihan menampilkan target repetisi yang harus dilakukan
		14	Program latihan menampilkan lamanya waktu istirahat, recovery atau interval
Harsono (1988) Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Densitas Latihan	15	Program latihan menampilkan frekuensi latihan
Harsono (1988) Plisk & Committee (2003)	Kompleksitas	16	Program latihan menampilkan kompleksitas yaitu tuntutan koordinasi
Harsono (1988) Sidik et al. (2019). Bompa (2014)	Fase Latihan	17	Program latihan menampilkan identitas pertemuan, sesi, mikro dan meso

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada tabel 3.14.

Tabel 3.14.
Hasil Analisis Aiken's V Program Latihan Treatment

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	V rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi	0.91	Sangat Tinggi	
	3	3	3	3	3						
Item 2	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	3	2	3						
Item 3	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	3	2	3						
Item 4	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi			
	3	2	2	3	3						
Item 5	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	3	2	3						
Item 6	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	2	3	3	3						
Item 7	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi			
	3	2	2	3	3						

Tabel 3.14.
Hasil Analisis Aiken's V Program Latihan Treatment (Lanjutan)

Item	Assesor					s	V	Keterangan	
	A	B	C	D	E				
	s	3	2	2	3	3			
Item 8	Scores	4	4	2	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi
	s	3	3	1	3	3			
Item 9	Scores	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi
	s	3	2	2	3	3			
Item 10	Scores	4	4	4	4	3	14	0.93	Sangat Tinggi
	s	3	3	3	3	2			
Item 11	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi
	s	3	2	3	3	3			
Item 12	Scores	4	2	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi
	s	3	1	3	3	3			
Item 13	Scores	4	3	4	3	4	13	0.87	Sangat Tinggi
	s	3	2	3	2	3			
Item 14	Scores	4	2	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi
	s	3	1	3	3	3			
Item 15	Scores	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi
	s	3	3	3	2	3			
Item 16	Scores	4	4	3	3	4	13	0.87	Sangat Tinggi
	s	3	3	2	2	3			
Item 17	Scores	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi
	s	3	3	2	3	3			

Berdasarkan tabel 3.14. menunjukkan nilai Aiken pada indikator program latihan memiliki tujuan latihan mendapatkan nilai 1,00, indikator program latihan memiliki jumlah volume latihan mendapatkan nilai 0,93, indikator program latihan menampilkan komponen biomotorik dengan nilai 0,93, indikator program latihan menampilkan bentuk-bentuk latihan memiliki nilai 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan urutan latihan pemanasan (*warming up*) mendapatkan nilai 0,93, indikator dalam program latihan menampilkan urutan latihan inti memiliki nilai sebesar 0,93, indikator dalam program latihan menampilkan urutan latihan penutup (*cooling down*) memiliki nilai 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan jumlah bobot beban tiap butir latihan mendapatkan nilai 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan jumlah repetisi, set, durasi atau sesi

memiliki nilai sebesar 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan intensitas latihan mendapatkan nilai sebesar 0,93, indikator dalam program latihan menampilkan irama gerakan yang harus dilakukan mendapatkan nilai sebesar 0,93, indikator dalam program latihan menampilkan waktu tempuh, jarak tempuh atau kecepatan berlari mendapatkan nilai sebesar 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan target repetisi yang harus dilakukan memiliki nilai sebesar 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan lamanya waktu istirahat, recovery atau interval mendapatkan nilai sebesar 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan frekuensi latihan mendapatkan nilai sebesar 0,93, indikator dalam program latihan menampilkan kompleksitas yaitu tuntutan koordinasi memiliki nilai sebesar 0,87, indikator dalam program latihan menampilkan identitas pertemuan, sesi, mikro dan meso mendapatkan nilai sebesar 0,93. Oleh karena itu, maka program latihan treatment ini memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,91.

3.2.4.2.3 Posttest

Pelaksanaan *posttest* dilakukan setelah seluruh treatment selesai diberikan yaitu dengan tes kemampuan fisik anaerobik laktasid dan kemampuan fisik anaerobik alaktasid yang bertujuan untuk melihat sejauhmana peningkatan yang dicapai oleh sampel. Disini akan diketahui perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* disemua kelompok setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Jika terjadi perbedaan maka dapat diasumsikan bahwa perbedaan yang terjadi berdasarkan pengaruh perlakuan yang diberikan dan dapat dianalisis lebih lanjut perbedaan yang terjadi dipengaruhi oleh variabel moderator juga atau tidak.

3.3 Variabel Penelitian

Fraenkel, Wallen dan Hyun (2022) mengemukakan bahwa “A *variable is a concept a noun that stands for variation within a class of objects, such as chair, gender, eye color, achievement, motivation, or running speed. Even spunk, style, and lust for life are variables*“ Variabel dalam penelitian ini terdiri dari:

3.3.1 Variabel Dependen

“The variable that the independent variable is presumed to affect is called a dependent variable” (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Variabel terikat dalam hal ini Penelitian ini adalah kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita melalui *pretest* dan *posttest*.

3.3.2 Variabel Independen

“Independent variables are those that the researcher chooses to study in order to assess their possible effect(s) on one or more other variables. An independent variable is presumed to affect (at least partly cause) or somehow influence at least one other” (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *undulating* periodisasi yaitu *Daily undulating* periodisasi dan *Weekly undulating* periodisasi yang diterapkan dalam eksperimen kelompok. Periodisasi ini diterapkan kepada pemain futsal wanita berdasarkan kelompoknya masing-masing.

3.3.3 Variabel Moderator

Menurut Fraenkel, Wallen dan Hyun (2022) mengemukakan terkait apa yang dimaksud dengan variable moderator :

A moderator variable is a special type of independent variable. It is a secondary independent variable that has been selected for study in order to determine if it affects or modifies the basic relationship between the primary independent variable and the dependent variable. Thus, if an experimenter thinks that the relationship between variables X and Y might be altered in some way by a third variable Z, then Z could be included in the study as a moderator variable.

Variabel moderator dalam penelitian ini adalah VO₂max yang terdiri dari VO₂max tinggi dan VO₂max rendah.

3.4 Instrument Penelitian

Dalam penelitian ini instrument tes yang digunakan adalah instrument tes yang sudah ada sebelumnya sehingga peneliti mengadaptasi tes yang sudah ada sebelumnya. Namun, instrument yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa syarat agar layak digunakan yaitu valid dan reliabel (Yusliani dan Desnita, 2022). Oleh karena itu, instrument tes yang telah dikembangkan sebelumnya harus memenuhi kedua syarat tersebut. maka, uji validitas isi dan reliabilitas instrument perlu dilakukan.

Analisis validitas isi dengan menggunakan koefisien Aiken's V digunakan untuk menguji validitas instrument. Pada pembuktian validitas isi, peneliti dapat menentukan banyaknya kategori rating yang dikehendaki. Banyaknya kategori rating mempengaruhi standar validitas isi yang ditentukan oleh Aiken. Banyaknya kategori rating terkecil yang dirumuskan oleh Aiken adalah 2 dan terbanyak adalah 7 (Aiken, 1985). Penelitian ini menggunakan 4 kategori rating dan 5 Rater, dimana 5 rater tersebut terdiri dari 3 orang praktisi (pelatih fisik) dan 2 orang akademisi dan sekaligus praktisi yaitu pelatih fisik yang terdiri dari 2 pelatih fisik klub liga professional Indonesia yaitu Muhammad Fahrul Hamzah dari Klub Sadakata United serta Andi Hendra dari Klub Radit F.C. Pontianak dan 1 pelatih fisik kota Bandung yaitu Herdiansyah Agus dan 2 orang akademisi dan sekaligus praktisi yaitu Dr. H. Dikdik Zafar Sidik, M.Pd. dan Dr. H. Yunyun Yudiana, M.Pd. dari Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan Aiken (Aiken, 1985). Standar minimal Aiken's V untuk penelitian ini adalah 0,87 dengan probabilitas 0,021.

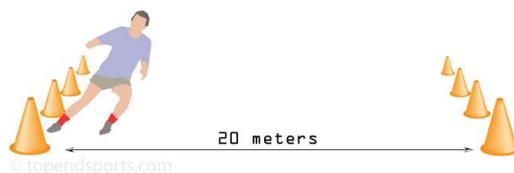
Aiken, (1985) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur. Validitas isi instrument ini menggunakan teknik panel Delphi. Teknik panel Delphi digunakan untuk membuat kesepakatan dari para ahli dengan menggunakan beberapa tahapan (Bullock et al., 2012; Sheppard dan Young, 2006; Young dan Willey, 2010). Pendapat para ahli digunakan dalam teknik ini dan anonimitas di antara panelis ahli dipertahankan (Keeney et al., 2001). Metode Delphi adalah metode yang digunakan untuk mencapai pendapat para ahli tentang suatu mata pelajaran tertentu dalam proses yang bertahap dan berulang-ulang (Hasson et al., 2000). Teknik Delphi dalam menentukan validitas isi lebih populer karena menurut beberapa peneliti, teknik FGD seringkali terasa terpaksa untuk hadir dan proses diskusi biasanya didominasi oleh satu atau beberapa ahli (Skinner et al., 2015). Pertanyaan tentang panelis atau ahli yang dipilih juga tetap menjadi bias penelitian di seluruh sumber atau literatur (Keeney et al., 2001; Landeta, 2006). Namun panelis akan berkualitas jika masukan yang diberikan panelis adil terhadap topik dan tidak memihak (Goodman, 1987).

Tahapan selanjutnya setelah didapatkan hasil dari validitas isi melalui pengujian menggunakan *content-validity coefficient* adalah melakukan pengujian penilaian test-retest reliability dengan menggunakan 2 langkah, langkah yang pertama adalah melakukan test-retest. Instrument diujicobakan pada 20 pemain futsal wanita amatir sebanyak 2 kali percobaan. Jumlah sampel yang dapat digunakan untuk melakukan uji reliabilitas telah diusulkan sebanyak 40 orang (Atkinson & Nevill, 1998). Namun dalam penerapannya akan sulit untuk mencapai jumlah tersebut dalam sampel yang homogen. Oleh karena itu, penelitian untuk menentukan reliabilitas dalam ukuran sampel yang lebih kecil dapat dilakukan (Ali dan Asrori, 2022; Mirkov et al., 2008). Sisa antara kedua pengujian dicatat untuk menjaga kondisi pada pengujian kedua sama dengan pengujian pertama. Test-retest digunakan dengan melakukan tes lebih dari dua kali dengan situasi yang sama kepada peserta yang sama. Setelah menyelesaikan setiap tes, maka dapat diperoleh data statistik untuk dilakukan perbandingan (Heale dan Twycross, 2015). Kemudian test-retest reliability ini menggunakan uji *pearson product moment*.

3.4.1 Alat Ukur Tes Kemampuan Aerobik

3.4.1.1 *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)*

Pemilihan instrument tes kemampuan aerobik *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)* disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraga futsal yang dimainkan di dalam ruangan (*indoor*), sehingga dianggap lebih valid dan reliabel (Leger dan Lambert, 1982). *The 20m multistage fitness test (MSFT)* adalah tes kebugaran aerobik lari maksimal yang umum digunakan. Ini juga dikenal sebagai *20meter shuttle run test*, *beep* atau *bleep test* di antara nama-nama lainnya. Ini adalah tes maksimal yang melibatkan lari terus menerus antara dua garis terpisah 20m dalam waktu untuk merekam bunyi beep.



Gambar 3.4. Ilustrasi *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)*
 sumber gambar: <https://www.topendsports.com/testing/tests/20mshuttle.htm>

3.4.1.1.1 Protokol *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)*

- Tujuan : Untuk menentukan kapasitas aerobik ($VO_2\max$) pada subjek
- Peralatan : Permukaan datar, tidak licin, kerucut penanda, meteran minimal 20meter, CD, pemutar audio, *recording sheet*.
- Pre-tes : Menjelaskan prosedur tes kepada subjek. Lakukan skrining risiko kesehatan dan dapatkan *informed consent*. Siapkan formulir dan catat informasi dasar seperti usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, kondisi tes. Ukur dan tandai area pengujian. Lakukan pemanasan yang sesuai
- Prosedur : Tes ini dilaksanakan dengan cara berlari secara terus menerus antara dua garis yang berjarak 20 meter tiap garisnya, kecepatan berlari ditentukan oleh audio dengan bunyi 'beep'. Untuk itulah tes ini juga sering disebut tes 'beep' atau 'bleep'. Para peserta berdiri di belakang salah satu line menghadap line kedua, dan mulai berlari ketika diinstruksikan oleh audio. Kecepatan di awal cukup lambat. Subjek terus berlari di antara dua garis (*marker*), berputar ketika diberi tanda oleh suara beep. Setelah sekitar satu menit, audio akan menunjukkan peningkatan kecepatan, dan bunyi beep akan semakin cepat. Ini berlanjut setiap menit (level). Jika garis tercapai sebelum bunyi beep, subjek harus menunggu sampai bunyi beep berbunyi sebelum melanjutkan. Jika garis tidak tercapai sebelum bunyi beep, subjek diberi peringatan dan harus terus berlari ke garis, kemudian berbalik dan mencoba mengejar kecepatan dalam dua 'beep' lagi. Subjek diberi peringatan pertama kali gagal mencapai garis (dalam jarak 2 meter), dan dieliminasi setelah peringatan kedua.
- Hasil : Skor atlet adalah tingkat dan jumlah balikan (20 meter) yang dicapai sebelum mereka tidak dapat mengikuti catatan. Catat level terakhir yang diselesaikan (tidak harus level berhenti).

Kategori	Laki-Laki	Perempuan
Istimewa	> 13	> 12
Baik Sekali	11 - 13	10 – 12
Baik	9 - 11	8 – 10
Rata-rata	7 - 9	6 – 8
Rendah	5 - 7	4 – 6
Rendah Sekali	< 5	< 4

- Target : Tes ini cocok untuk olahraga tim dan kelompok sekolah, tetapi tidak untuk populasi dimana tes olahraga maksimal akan dikontraindikasikan.
- Populasi
- Validitas : Korelasi dengan skor VO₂max aktual tinggi. Ada ekuivalen skor VO₂max yang diterbitkan untuk setiap level yang dicapai.
- Reliabilitas : Keterandalan tes beep akan tergantung pada seberapa ketat tes dijalankan dan praktik yang diizinkan untuk peserta. Ada juga faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja, yang perlu dikendalikan jika memungkinkan.

Beep Test Recording Sheet:

Date: _____ Time: _____ Conditions: _____

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

Tabel *Bleep Test*:

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
1	1	17.2
	2	17.6
	3	18.0
	4	18.4
	5	18.8
	6	19.2
	7	19.6
2	1	20.0
	2	20.4
	3	20.8
	4	21.2
	5	21.6
	6	22.0
	7	22.4
	8	22.8
3	1	23.2
	2	23.6
	3	24.0
	4	24.4
	5	24.8
	6	25.2
	7	25.6
	8	26.0

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
4	1	26.4
	2	26.8
	3	27.2
	4	27.6
	5	28.0
	6	28.3
	7	28.7
	8	29.1
	9	29.5
	5	1
2		30.2
3		30.6
4		31.0
5		31.4
6		31.8
7		32.4
8		32.6
9		32.8

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
6	1	33.2
	2	33.6
	3	33.9
	4	34.3
	5	34.7
	6	35.0
	7	35.4
	8	35.7
	9	36.0
	10	36.4
7	1	36.8
	2	37.1
	3	37.5
	4	37.8
	5	38.2
	6	38.5
	7	39.9
	8	39.2
	9	39.6
	10	39.9

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
8	1	40.2
	2	40.5
	3	40.8
	4	41.1
	5	41.5
	6	41.8
	7	42.0
	8	42.2
	9	42.6
	10	42.9
	11	43.3
9	1	43.6
	2	43.9
	3	44.2
	4	44.5
	5	44.9
	6	45.2
	7	45.5
	8	45.8
	9	46.2
	10	46.5
	11	46.8

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
10	1	47.1
	2	47.4
	3	47.7
	4	48.0
	5	48.4
	6	48.7
	7	49.0
	8	49.3
	9	49.6
	10	49.9
	11	50.2
	11	1
2		50.8
3		51.1
4		51.4
5		51.6
6		51.9
7		52.2
8		52.5
9		52.8
10		53.1
11		53.4
12		53.7

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
12	1	54.0
	2	54.3
	3	54.5
	4	54.8
	5	55.1
	6	55.4
	7	55.7
	8	56.0
	9	56.3
	10	56.5
	11	56.8
	12	57.1
13	1	57.4
	2	57.6
	3	57.9
	4	58.2
	5	28.5
	6	58.7
	7	59.0
	8	59.3
	9	59.5
	10	59.8
	11	60.0
	12	60.3
	13	60.6

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
14	1	60.8
	2	61.1
	3	61.4
	4	61.7
	5	62.0
	6	62.2
	7	62.5
	8	62.7
	9	63.0
	10	63.2
	11	63.5
	12	63.8
	13	64.0
15	1	64.3
	2	64.6
	3	64.8
	4	65.1
	5	65.3
	6	65.6
	7	65.9
	8	66.2
	9	66.5
	10	66.7
	11	66.9
	12	67.2
	13	67.5

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
16	1	67.8
	2	68.0
	3	68.3
	4	68.5
	5	68.8
	6	69.0
	7	69.3
	8	69.5
	9	69.7
	10	69.9
	11	70.2
	12	70.5
	13	70.7
	14	70.9
17	1	71.2
	2	71.4
	3	71.6
	4	71.9
	5	72.2
	6	72.4
	7	72.6
	8	72.9
	9	73.2
	10	73.4
	11	73.6
	12	73.9
	13	74.2
	14	74.4

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
18	1	76.6
	2	74.8
	3	75.0
	4	75.3
	5	75.6
	6	75.8
	7	76.0
	8	76.2
	9	76.5
	10	76.7
	11	76.9
	12	77.2
	13	77.4
	14	77.6
	15	77.9
19	1	78.1
	2	78.3
	3	78.5
	4	78.8
	5	79.0
	6	79.2
	7	79.5
	8	79.7
	9	79.9
	10	80.2
	11	80.4
	12	80.6
	13	80.8
	14	81.0
	15	81.3

TINGKAT (LEVEL)	BOLAK BALIK	VO2 Max
20	1	81.5
	2	81.8
	3	82.0
	4	82.2
	5	82.4
	6	82.6
	7	82.8
	8	83.0
	9	83.2
	10	83.4
	11	83.6
	12	83.8
	13	84.1
	14	84.3
	15	84.5
	16	84.8
21	1	85.0
	2	85.2
	3	85.4
	4	85.6
	5	85.6
	6	86.1
	7	86.3
	8	86.5
	9	86.7
	10	86.9
	11	87.2
	12	87.4
	13	87.6
	14	87.8
	15	88.0
	16	88.2

3.4.1.1.2 Content Validity Coefficient The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15.
Hasil Analisis Aiken's V The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	4 4 4 4 3 3 3 3 3 2	4	4	4	4	3	14	0.93	Sangat Tinggi	0.94	Sangat Tinggi
Item 2	3 4 4 4 4 2 3 3 3 3	3	4	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 3	4 3 4 3 4 3 2 3 2 3	4	3	4	3	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 4	4 3 4 4 4 3 2 3 3 3	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 5	4 3 4 4 4 3 2 3 3 3	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 6	4 3 4 4 4 3 2 3 3 3	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 7	4 4 4 4 4 3 3 3 3 3	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi		
Item 8	4 4 4 4 4 3 3 3 3 3	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi		
Item 9	4 3 4 4 4 3 2 3 3 3	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		

Berdasarkan tabel 3.15. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi aerobik sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87, indikator jarak lari sudah sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0.93, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0,93, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 1,00, indikator instrument keamanan

melakukan tes mendapat nilai 1,00, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 1,00. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93. Instrument *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,94.

3.4.1.1.3 *Test-Retest Reliability The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)*

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16.

Results of Pearson Product Moment Analysis The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.984**	.996**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.984**	1	.995**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.996**	.995**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

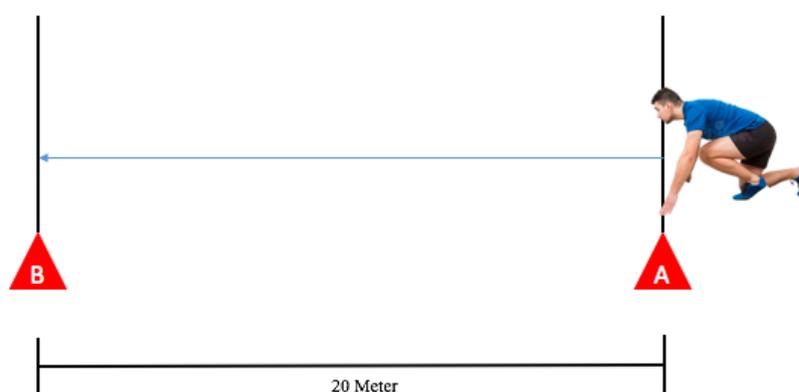
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.16. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,996. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,996$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,995. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,995$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)* ini reliabel.

3.4.2 Alat Ukur Tes Kemampuan Anaerobik Alaktasid

3.4.2.1 Kecepatan dalam Bentuk *Speed* : *Test 20 meter Dash Sprint* (Wood, 2022)

Pemilihan instrument tes *20 meter dash sprint* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik lapangan permainan futsal yang dimainkan dengan ukuran panjang lapangan 25 m – 42 m dan lebar lapangan 15 – 25 m, sehingga dianggap valid dan reliabel untuk digunakan mengukur kemampuan speed. Tes sprint atau kecepatan dapat dilakukan pada jarak yang bervariasi, tergantung pada faktor yang diuji dan relevansinya dengan olahraga. tes 20 meter *dash sprint* adalah bagian dari sistem peringkat SPARQ untuk bola basket dan sepakbola.



Gambar 3.5. Ilustrasi Denah 20 Meter *Dash Sprint*
sumber gambar : dokumentasi pribadi

3.4.2.1.1 Protokol *Test 20 meter Dash Sprint*

- Tujuan : Tujuan dari tes ini adalah untuk menentukan akselerasi, dan juga indikator kecepatan, kelincahan, dan kecepatan yang dapat diandalkan.
- Peralatan : Meteran, stopwatch, marka kerucut, permukaan datar dan bersih minimal 40 meter.
- Pre-tes : Menjelaskan prosedur tes kepada subjek. Lakukan skrining risiko kesehatan dan dapatkan informed consent. Siapkan formulir dan catat informasi dasar seperti usia, tinggi badan,

- berat badan, jenis kelamin, kondisi tes. Ukur dan tandai area pengujian. Lakukan pemanasan yang sesuai
- Prosedur** : Tes ini melibatkan lari sprint maksimum tunggal lebih dari 20 meter, dengan catatan waktu. Pemanasan secara menyeluruh harus diberikan, termasuk beberapa latihan awal dan akselerasi. Mulailah dari posisi diam, dengan satu kaki di depan yang lain. Kaki depan harus berada di atas atau di belakang garis start. Posisi awal ini harus ditahan selama 2 detik sebelum memulai, dan tidak ada gerakan lainnya yang diperbolehkan. Penguji harus memberikan petunjuk untuk memaksimalkan kecepatan (seperti menjaga kecepatan tetap rendah, mengontrol gerakan berlari) dan didorong untuk terus berlari secepatnya melewati garis finis dan tidak berhenti mendadak.
- Hasil** : Dua percobaan diperbolehkan, dan waktu terbaik dicatat dengan mencantumkan 2 angka desimal. Pengaturan waktu dimulai dari gerakan pertama (jika menggunakan stopwatch) atau ketika sistem pengaturan waktu memuai, dan berakhir ketika pelari melewati garis finis.
- Target** : Bola basket dan olahraga lain di mana kecepatan pada jarak yang sama pentingnya.
- Populasi** : Reliabilitas sangat meningkat jika *time gate* digunakan. Juga kondisi cuaca dan permukaan lari dapat mempengaruhi hasil, dan kondisi ini harus dicatat dengan hasil. Jika memungkinkan, atur lintasan dengan *crosswind* untuk meminimalkan efek angin.

3.4.2.1.2 Content Validity Coefficient Test 20 meter Dash Sprint

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17.
Hasil Analisis Aiken's V Test 20 Meter Dash Sprint

Item	Assesor	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	Scores	4	4	4	4	3	14	0.93	Sangat Tinggi	0.91	Sangat Tinggi
	s	3	3	3	3	2					
Item 2	Scores	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	2	3					
Item 3	Scores	4	4	4	4	2	13	0.87	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	3	1					
Item 4	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					
Item 5	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					
Item 6	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					
Item 7	Scores	4	4	2	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
	s	3	3	1	3	3					
Item 8	Scores	4	4	4	2	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	1	3					
Item 9	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					

Berdasarkan tabel 3.17. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik alactacid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87, indikator jarak lari sudah sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,93, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0.93, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 0,93, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,87, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 0,87. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan

karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93. Instrument *test 20 meter dash sprint* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,91.

3.4.2.1.3 *Test-Retest Reliability Test 20 meter Dash Sprint*

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18.
Results of Pearson Product Moment Analysis Test 20 Meter Dash Sprint

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.871**	.972**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.871**	1	.962**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.972**	.962**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

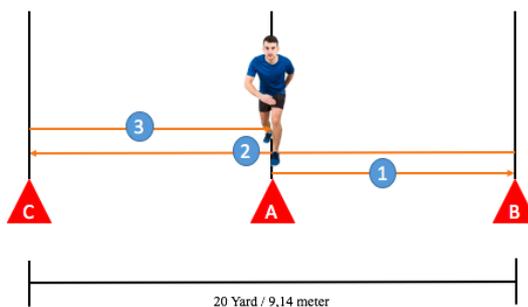
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.18. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,972. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,972$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,962. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,962$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *Test 20 Meter Dash Sprint* ini reliabel.

3.4.2.2 Kecepatan dalam bentuk Agility : *Agility Test 20 Yard* (Wood, 2022)

Pemilihan instrument *Agility Test 20 Yard* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik lapangan permainan futsal yang tidak terlalu luas

dengan ukuran panjang lapangan 25m–42m dan lebar lapangan 15m–25m, pergerakan pemain akan semakin cepat dan lincah, sehingga dianggap valid dan reliabel untuk digunakan mengukur kemampuan *Agility*. *Agility Test 20 Yard* adalah ukuran sederhana dari kemampuan seorang atlet untuk berakselerasi, melambat, mengubah arah, dan berakselerasi lagi.



Gambar 3.6. Ilustrasi Denah *Agility Test 20 Yard*
sumber gambar : dokumentasi pribadi

3.4.2.2.1 Protokol *Agility Test 20 Yard*

- Tujuan** : Untuk mengukur kemampuan atlet dalam melakukan akselerasi, deselerasi dan perubahan arah.
- Peralatan** : Meteran, stopwatch, marka kerucut, permukaan datar anti slip dan bersih.
- Pre-tes** : Menjelaskan prosedur tes kepada subjek. Lakukan skrining risiko kesehatan dan dapatkan informed consent. Siapkan formulir dan catat informasi dasar seperti usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, kondisi tes. Ukur dan tandai jalurnya. Pastikan bahwa para peserta cukup melakukan pemanasan.
- Prosedur** : Untuk memulai, atlet berada di tengah marker A dengan jarak kaki yang sama dan sejajar dengan garis marker. Setelah siap, atlet berlari ke marker B (menyentuh garis dengan salah satu kaki), berbalik dan mempercepat ke marker C (menyentuh garis), dan selesai dengan mempercepat melalui garis di marker A. Stopwatch dimulai

- pada gerakan pertama dari atlet dan menghentikan stopwatch ketika batang tubuh atlet melewati garis tengah.
- Penilaian : Catat waktu terbaik dari dua percobaan.
- Target : Bola basket dan olahraga lain di mana kecepatan pada jarak yang sama pentingnya.
- Populasi : Reliabilitas sangat meningkat jika time gate digunakan. Juga kondisi cuaca dan permukaan lari dapat mempengaruhi hasil, dan kondisi ini harus dicatat dengan hasil.

3.4.2.2.2 *Content Validity Coefficient Agility Test 20 Yard*

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19.
Hasil Analisis Aiken's V Agility Test 20 Yard

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	4 2 4 4 4 3 1 3 3 3	4	2	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi	0.91	Sangat Tinggi
Item 2	4 4 3 4 4 3 3 2 3 3	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 3	4 4 4 3 4 3 3 3 2 3	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 4	2 4 4 4 4 1 3 3 3 3	2	4	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 5	4 4 4 4 3 3 3 3 3 2	4	4	4	4	3	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 6	4 2 4 4 4 3 1 3 3 3	4	2	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 7	4 4 3 4 4 3 3 2 3 3	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 8	4 4 4 4 4 3 3 3 3 3	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi		
Item 9	4 3 3 4 4 3 2 2 3 3	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		

Berdasarkan tabel 3.19. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik alactacid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93, indikator jarak lari sudah sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,87, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0,93, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 0,87, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,93, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 1,00. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87. Instrument *agility test 20 yard* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,91.

3.4.2.2.3 Test-Retest Reliability Agility Test 20 Yard

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20.
Results of Pearson Product Moment Analysis Agility Test 20 Yard

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.747**	.945**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.747**	1	.924**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.945**	.924**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

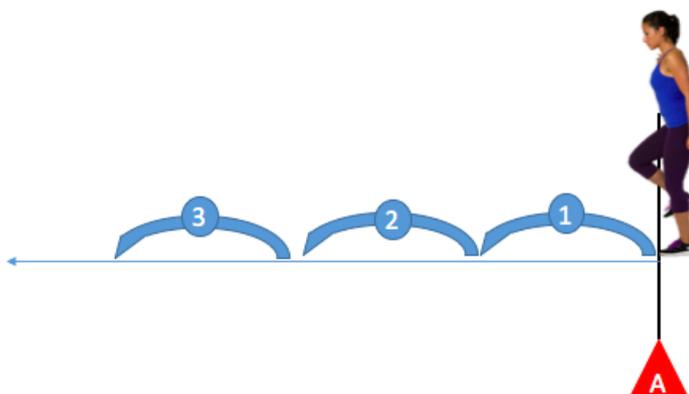
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.20. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,945. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N

berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,945$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,924. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,924$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *Agility Test 20 Yard* ini reliabel.

3.4.2.3 *Power tungkai : The Single Leg Triple Hop for Distance Test (Williams et al., 2017)*

Pemilihan instrument *The Single Leg Triple Hop for Distance Test* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik teknik dalam permainan futsal, yaitu menendang bola ke gawang (*shoot at the goal*) dengan arah laju kaki tendang (*follow trough*) bergerak ke depan, sehingga dianggap valid dan reliabel untuk digunakan mengukur kemampuan *power tungkai*.



Gambar 3.7. Ilustrasi Denah *The Single Leg Triple Hop for Distance Test*
sumber gambar : dokumentasi pribadi

3.4.2.3.1 *Protokol The Single Leg Triple Hop for Distance Test*

- Protokol : Protokol yang disarankan untuk uji SLTH untuk jarak relatif mudah diterapkan baik dalam pengaturan klinis maupun lapangan.
- Peralatan : Meteran, marka kerucut, permukaan datar anti slip dan bersih.

- Pre-tes** : Gunakan area terbuka yang bebas dari benda tajam dan kekacauan. Pertimbangkan untuk menggunakan permukaan dan alas kaki yang khusus untuk olahraga/aktivitas bila memungkinkan. Penguji harus menempatkan meteran atau lantai sepanjang 8 m pada permukaan uji.
- Prosedur** : Atlet harus memulai dengan berdiri di kaki uji yang ditentukan, dengan jari kaki di garis start (Gambar 3.7). Saat siap, atlet akan melakukan 3 lompatan maksimal berturut-turut ke depan dengan kaki yang ditentukan. Penguji harus mengukur jarak yang dilompati dari garis start ke titik di mana tumit subjek mendarat saat menyelesaikan lompatan ketiga.
- Gerakan ekstremitas atas selama pengujian hop horizontal satu kaki adalah tidak dibatasi, meskipun subjek diinstruksikan untuk "menempel" pendaratan pada hop terakhir. Saat mendarat, atlet tidak boleh menggeser atau memutar kaki pendaratan, atau membiarkan kaki yang berlawanan menyentuh tanah untuk dukungan.
- Hasil** : Atlet harus berhenti total dalam waktu 1 detik setelah mendarat agar tes dianggap berhasil. Atlet harus diizinkan untuk melakukan tidak lebih dari 3 percobaan latihan untuk setiap kaki (untuk menghindari kelelahan) sebelum melakukan tes. Setelah uji coba latihan, 3 uji coba uji dilakukan pada setiap kaki dalam urutan bergantian. Waktu istirahat 30 detik harus diberikan antara latihan dan uji coba. Jarak rata-rata dari 3 uji coba untuk setiap kaki harus dihitung.

3.4.2.3.2 *Content Validity Coefficient The Single Leg Triple Hop for Distance Test*

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21.
Hasil Analisis Aiken's V *The Single Leg Triple Hop for Distance Test*

Item	Assesor	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	Scores	4	4	3	4	3	13	0.87	Sangat Tinggi	0.93	Sangat Tinggi
	s	3	3	2	3	2					
Item 2	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					
Item 3	Scores	4	4	3	4	3	13	0.87	Sangat Tinggi		
	s	3	3	2	3	2					
Item 4	Scores	4	4	4	2	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	1	3					
Item 5	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					
Item 6	Scores	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	3	3					
Item 7	Scores	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	2	3	3	3					
Item 8	Scores	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	3	3					
Item 9	Scores	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
	s	3	3	3	2	3					

Berdasarkan tabel 3.21. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik alactacid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87, indikator jarak melompat sudah sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,87, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0.93, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 1,00, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,93, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 1,00. indikator pelaksanaan tes sesuai

dengan karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93. Instrument *the single leg triple hop for distance test* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,93.

3.4.2.3.3 Test-Retest Reliability The Single Leg Triple Hop for Distance Test

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22.
Results of Pearson Product Moment Analysis The Single Leg Triple Hop for Distance Test

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.996**	.999**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.996**	1	.999**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.999**	.999**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.22. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,999. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,999$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,999. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,999$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *The Single Leg Triple Hop for Distance Test* ini reliabel.

3.4.3 Alat Ukur Tes Kemampuan Anaerobik Laktasid

3.4.3.1 *Power Endurance : Multi Stage Hurdle Jump Test (R. Wood, 2008)*

Multi Stage Hurdle Jump Test mengukur *power endurance* tubuh bagian bawah, dengan menghitung jumlah lompatan melewati rintangan dalam dua periode 20 detik dan menghitung indeks kelelahan.



Gambar 3.8. Ilustrasi Gerakan *Multi Stage Hurdle Jump Test*
sumber gambar : dokumentasi pribadi

3.4.3.1.1 Protokol *Multi Stage Hurdle Jump Test*

- Tujuan : Tujuan dari tes ini adalah untuk mengukur *power endurance*
- Peralatan : *Stopwatch*, *SPARQ Soft Endurance Hurdle* (12" tinggi) atau yang setara.
- Pre-tes : Menjelaskan prosedur tes kepada subjek. Lakukan skrining risiko kesehatan dan dapatkan *informed consent*. Siapkan formulir dan catat informasi dasar seperti usia, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, dan kondisi tes. Lakukan pemanasan standar.
- Prosedur : Anda dapat menghitung jumlah lompatan secara manual. Atlet berdiri dengan nyaman di satu sisi dengan kedua kaki rata di tanah, tegak lurus dengan rintangan. Waktu dimulai dari gerakan pertama. Atlet melompat dengan kedua kaki dan mendarat dengan kedua kaki di sisi lain gawang, lalu kembali lagi. Tes berlanjut selama 20 detik, dengan jumlah lompatan dihitung. Setelah interval istirahat 20 detik, tes dilanjutkan.

Penilaian : Jumlah total lompatan yang diselesaikan dalam periode waktu (40 detik) dicatat, dan juga indeks pemulihan (kelelahan) dihitung sebagai jumlah lompatan tahap ke-2 sebagai persentase lompatan tahap ke-1.

3.4.3.1.2 Content Validity Coefficient Multi Stage Hurdle Jump Test

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23.
Hasil Analisis Aiken's V Multi Stage Hurdle Jump Test

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	3 2	4 3	4 3	4 3	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi	0.94	Sangat Tinggi	
Item 2	3 2	4 3	4 3	3 2	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			
Item 3	4 3	4 3	3 2	4 3	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			
Item 4	4 3	3 2	4 3	4 3	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			
Item 5	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	15	1.00	Sangat Tinggi			
Item 6	4 3	3 2	4 3	4 3	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			
Item 7	4 3	4 3	4 3	3 2	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			
Item 8	4 3	4 3	4 3	4 3	4 3	15	1.00	Sangat Tinggi			
Item 9	4 3	4 3	4 3	3 2	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			

Berdasarkan tabel 3.23. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik lactic acid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93, indikator tinggi hurdles sudah sesuai dengan lompatan yang sering terjadi pada cabang olahraga

futsal dengan nilai 0,93, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 1,00, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 0,93, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,93, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 1,00. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93. Instrument *multi stage hurdle jump test* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,94.

3.4.3.1.3 Test-Retest Reliability Multi Stage Hurdle Jump Test

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24.
Results of Pearson Product Moment Analysis Multi Stage Hurdle Jump Test

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.981**	.995**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.981**	1	.995**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.995**	.995**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.24. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,995. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{\text{hitung}} = 0,995$ lebih besar dari $r_{\text{tabel}} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,995. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{\text{hitung}} = 0,995$ lebih besar dari $r_{\text{tabel}} = 0,444$. Nilai

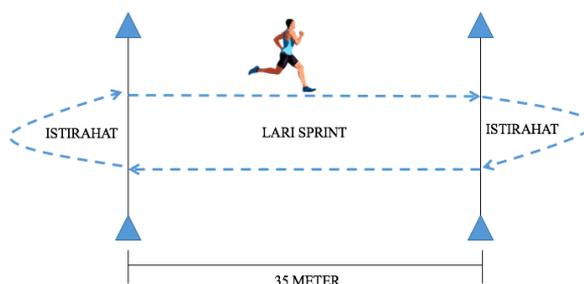
signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *Multi Stage Hurdle Jump Test* ini reliabel.

3.4.3.2 *Speed Endurance : Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)* (Bongers et al., 2015; Whyte, 1997; Zagatto et al., 2009)

Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) dikembangkan di Inggris pada tahun 1997 oleh Draper dan Whyte (Draper and Whyte, 1997) di University of Wolverhampton, *Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)* adalah protokol pengujian yang dirancang untuk mengukur daya dan kapasitas anaerobik (Zagatto et al., 2009). Tes ini melibatkan enam sprint pada jarak 35 meter, dengan pemulihan 10 detik di antara setiap sprint. Karena akurasinya sebagai tes dan kesederhanaannya, RAST biasanya digunakan oleh para profesional olahraga untuk memantau performance.

RAST mampu mengidentifikasi dua ukuran utama melalui protokol berbasis berjalan: 1) kapasitas anaerobik, dan 2) daya anaerobik. Karena nilai-nilai ini merupakan faktor penting dalam olahraga yang menuntut upaya maksimal jangka pendek yang berulang, tes ini dikhususkan dapat menjadi alat penilaian yang cocok untuk atlet yang berkompetisi dalam olahraga berbasis lari dan dihadapkan pada beban kerja serupa – seperti soccer, bola basket, dan bola tangan (Zagatto et al., 2009). Hasil tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus: $PPO = (\text{Body mass} * \text{Distance}^2) / \text{Time}^3$, dimana enam waktu sprint dan Peak Power Output (PPO) Dari, Anda dapat menghitung berikut ini: Maximum power output (yaitu nilai tertinggi), Minimum power output (yaitu nilai terendah) dan Average power output (yaitu jumlah semua enam nilai \div 6). Kemudian cara menghitung Fatigue Index (FI) dimana nilai ini mewakili tingkat di mana power (W) menurun dalam performance peserta. Semakin rendah nilainya semakin baik kemampuan peserta untuk mempertahankan performance, dan sebaliknya. Peserta dengan nilai FI tinggi mungkin perlu meningkatkan *anaerobic capacity* dan *resistance* terhadap *fatigue* sebagai berikut: $FI = (\text{Maximum power} - \text{Minimum power}) / \text{Total time for the 6 sprints}$. Apabila Menghitung *Relative Peak Power Output (RPP)* dengan satuan ukuran ini memungkinkan perbandingan yang agak adil antara peserta dari berbagai bobot dan ukuran yaitu dengan rumus: $RPP = \text{peak power} \div \text{body weight}$, sedangkan

untuk menghitung *Anaerobic Capacity* (AC) dengan rumus: $AC = \text{Sum of all six sprint PPOs}$. (Whyte, 1997; Zagatto et al., 2009)



Gambar 3.9. Ilustrasi Denah *Running-Based Anaerobic Sprint Test* (RAST)
sumber gambar: dokumentasi pribadi

3.4.3.2.1 Protokol *Running-Based Anaerobic Sprint Test* (RAST)

- Tujuan** : Alat penilaian yang cocok untuk atlet yang berkompetisi dalam olahraga berbasis lari dan dihadapkan pada beban kerja serupa – seperti sepak bola (sepak bola), bola basket, dan bola tangan (Zagatto, et al. 2009).
- Peralatan** : 1. Fasilitas pengujian yang andal dan konsisten dengan panjang minimal 50m (misalnya indoor hall atau artificial sports field).
2. Administrator tes (minimal 2). Satu administrator kali durasi setiap sprint, sementara yang lain kali periode pemulihan 10 detik.
3. Timbangan Berat Badan
4. Timing Gate (lebih disukai, tetapi tidak penting)
5. Meteran ($\geq 35\text{m}$)
6. Stopwatch
7. Marker
8. Lembar rekaman kinerja
- Prosedur** : 1. Prosedur Pengujian: Hitung massa tubuh (kg), Peserta harus ditimbang dengan pakaian ringan dengan sepatu dan aksesoris dilepas.
2. Pemanasan: Peserta harus benar-benar melakukan pemanasan sebelum dimulainya tes. Pemanasan harus

sesuai dengan sifat biomekanik dan fisiologis tes. Selain itu, pemulihan yang cukup (misalnya 3-5 menit) harus diberikan setelah pemanasan dan sebelum dimulainya tes.

3. Memulai tes : Peserta harus mempersiapkan diri dalam 'posisi awal berdiri' di salah satu ujung lintasan sprint 35 meter, Administrator tes ke-2 harus menghitung mundur awal tes (“3 – 2 – 1 – GO!”). Pada sinyal "GO" kedua administrator tes menekan tombol start pada stopwatch dan peserta harus berlari dengan upaya maksimal ke akhir lintasan 35m (yaitu kerucut B). Segera setelah peserta melewati garis 35m, administrator tes ke-2 (berdiri di garis akhir) harus berteriak “CLEAR”, di mana mereka menghentikan jam dan mencatat durasi sprint. Administrator tes pertama memulai hitungan mundur pemulihan 10 detik. Selama periode pemulihan, peserta harus bersiap-siap untuk melakukan sprint 35m kembali ke tempat mereka memulai. Administrator tes harus merekam durasi keenam sprint satu per satu hingga seperseratus detik terdekat dan memimpin pemulihan 10 detik. Ulangi prosedur ini untuk total enam sprint (lima periode pemulihan 10 detik).
4. Setelah tes: Setelah tes selesai, beberapa subjek mungkin bereaksi terhadap pengerahan tenaga sebelumnya. Untuk mengurangi masalah, subjek harus beristirahat, baik duduk atau berdiri, setidaknya selama 2-3 menit. Jika subjek merasa sakit atau menjadi pendiam atau pucat, mereka harus berbaring dengan kaki bertumpu di kursi.

Catatan: jangan pernah meninggalkan peserta sendirian setelah ujian.

Penilaian : Jika timing gate tidak tersedia, maka administrator tes harus mencatat durasi setiap sprint hingga seperseratus detik

terdekat. Waktu sprint ini, bersama dengan massa tubuh, kemudian digunakan untuk menghitung kapasitas anaerobik dan output daya.

3.4.3.2.2 *Content Validity Coefficient Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)*

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25.
Hasil Analisis Aiken's V Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	4	4	3	4	3	13	0.87	Sangat Tinggi	0.92	Sangat Tinggi	
	3	3	2	3	2						
Item 2	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	2	3	3						
Item 3	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi			
	3	2	2	3	3						
Item 4	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	3	2	3						
Item 5	4	4	3	4	3	13	0.87	Sangat Tinggi			
	3	3	2	3	2						
Item 6	4	4	4	4	4	15	1.00	Sangat Tinggi			
	3	3	3	3	3						
Item 7	3	4	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	2	3	3	3	3						
Item 8	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	3	2	3						
Item 9	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi			
	3	3	2	3	3						

Berdasarkan tabel 3.25. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik lactic acid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87, indikator Jarak lari

sudah sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,93, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0,87, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 1,00, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,93, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 0,93. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93. Instrument *running-based anaerobic sprint test* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,92.

3.4.3.2.3 *Test-Retest Reliability Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)*

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.26. dibawah ini.

Tabel 3.26.
Results of Pearson Product Moment Analysis Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.999**	1.000**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.999**	1	1.000**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	1.000**	1.000**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

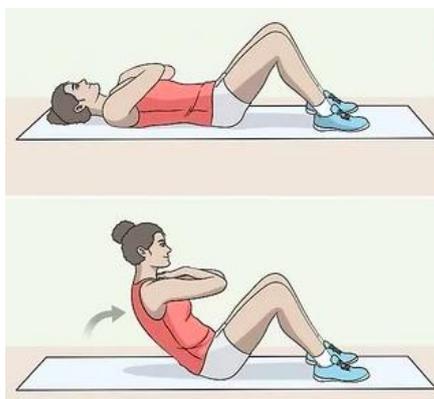
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.26. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 1,000. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 1,000$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2

dengan koefisien 1,000. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{\text{hitung}} = 1,000$ lebih besar dari $r_{\text{tabel}} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *Running-Based Anaerobic Sprint Test* (RAST) ini reliabel.

3.4.3.3 Muscle Endurance

3.4.3.3.1 Tes *Sit-up* (Mackenzie, 2005)



Gambar 3.10. Ilustrasi Gerakan Tes *Sit-up*
sumber gambar: <https://www.wikihow.com/Test-Your-Strength>

3.4.3.3.1.1 Protokol Tes *Sit-up*

- Tujuan : Untuk memantau perkembangan otot perut atlet
- Peralatan : Permukaan datar, matras, Mitra untuk memegang kaki.
Menjelaskan prosedur tes kepada subjek. Lakukan skrining risiko
- Prosedur : Berbaring di matras dengan lutut ditekuk, kaki rata di lantai dan lengan dilipat di dada, Mulailah setiap duduk dengan punggung di lantai. Angkat diri Anda ke posisi 90 derajat dan kemudian kembali ke lantai Kaki bisa dipegang oleh pasangan.
- Penilaian : Catat jumlah sit up yang diselesaikan dalam 30 detik.
- Target : Tes ini cocok untuk individu yang aktif tetapi tidak untuk mereka yang tesnya dikontraindikasikan.
- Populasi : tesnya dikontraindikasikan.
- Reliabilitas : Reliabilitas akan tergantung pada seberapa ketat tes dilakukan dan tingkat motivasi individu untuk melakukan tes.

Validitas : Ada tabel yang diterbitkan untuk menghubungkan hasil dengan tingkat kebugaran potensial dan korelasinya tinggi.

Data : Berikut ini adalah norma nasional untuk usia 16 sampai 19 tahun.

Gender	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
Male	>30	26-30	20-25	17-19	<17
Female	>25	21-25	15-20	9-14	<9

Table reference: Davis B. et al; *Physical Education and the Study of Sport*; 2000

3.4.3.3.1.2 Content Validity Coefficient Tes Sit-up

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.27.

Tabel 3.27.
Hasil Analisis Aiken's V Tes Sit-up

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	4 3 4 4 3 3 2 3 3 2	4	3	4	4	3	13	0.87	Sangat Tinggi	0.90	Sangat Tinggi
Item 2	4 2 4 4 4 3 1 3 3 3	4	2	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 3	3 4 4 4 4 2 3 3 3 3	3	4	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 4	2 4 4 4 4 1 3 3 3 3	2	4	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 5	4 4 4 3 4 3 3 3 2 3	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 6	4 4 4 4 2 3 3 3 3 1	4	4	4	4	2	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 7	4 4 2 4 4 3 3 1 3 3	4	4	2	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 8	4 3 4 4 4 3 2 3 3 3	4	3	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 9	3 4 4 4 4 2 3 3 3 3	3	4	4	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		

Berdasarkan tabel 3.27. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik lacticid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga

futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93, indikator kemampuan otot yang diukur sesuai dengan kebutuhan pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,87, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0,93, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 0,87, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,87, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 0,93. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,93. Instrument tes sit-up memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,90.

3.4.3.3.1.3 Test-Retest Reliability Tes Sit-up

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.28. dibawah ini.

Tabel 3.28.
Results of Pearson Product Moment Analysis Tes Sit-up

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.870**	.964**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.870**	1	.970**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.964**	.970**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.28. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,964. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,964$ lebih besar

dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,970. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,970$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument Tes *Sit-up* ini reliabel.

3.4.3.3.2 Tes *Press-up* (Mackenzie, 2005)



Gambar 3.11. Ilustrasi Gerakan Tes *Press-up*
sumber gambar: <https://www.wikihow.com/Test-Your-Strength>

3.4.3.3.2.1 Protokol Tes *Press-up*

- Tujuan : Untuk menilai daya tahan otot tubuh bagian atas atlet.
- Peralatan : Permukaan datar, matras, mitra
- Prosedur : Berbaring di matras, tangan dibuka selebar bahu, posisi lutut ditekan dan rentangkan lengan sepenuhnya, Turunkan badan hingga siku mencapai 90° , Kembali ke posisi awal dengan lengan terentang penuh, Kaki tidak untuk dipegang, Tindakan push up harus terus menerus tanpa istirahat, Selesaikan press-up yang dimodifikasi,
- Penilaian : Catat jumlah total press-up yang dimodifikasi.
- Target : Atlet wanita cenderung memiliki kekuatan relatif yang lebih rendah di tubuh bagian atas dan oleh karena itu dapat menggunakan posisi tekan yang dimodifikasi untuk menilai kekuatan tubuh bagian atas mereka. Tes ini cocok untuk individu yang aktif tetapi tidak untuk mereka yang tesnya dikontraindikasikan.

Reliabilitas : Reliabilitas akan tergantung pada seberapa ketat tes dilakukan dan tingkat motivasi individu untuk melakukan tes.

Validitas : Ada tabel yang diterbitkan untuk menghubungkan hasil dengan tingkat kebugaran potensial dan korelasinya tinggi.

Data : Tabel di bawah ini memberikan standar untuk penilaian tes push-up yang dimodifikasi.

Normatif	Modified push-up					
	Excellent	>48	>39	>34	>29	>19
	Good	34-48	25-39	20-34	15-29	5-19
	Average	17-33	12-24	8-19	6-14	3-4
	Fair	6-16	4-11	3-7	2-5	1-2
	Poor	<6	<4	<3	<2	<1

From Pollock, M.L., et al.: *Health and Fitness Through Physical Activity*. New York: John Wiley & Sons, 1984.

3.4.3.3.2.2 Content Validity Coefficient Tes Press-up

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.29.

Tabel 3.29.
Hasil Analisis Aiken's V Tes Press-up

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefesien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	4 3	4 3	4 3	4 3	3 2	14	0.93	Sangat Tinggi	0.89	Sangat Tinggi	
Item 2	4 3	4 3	4 3	3 2	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			
Item 3	3 2	3 2	4 3	4 3	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			
Item 4	3 2	3 2	4 3	4 3	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			
Item 5	3 2	4 3	4 3	3 2	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			
Item 6	4 3	4 3	4 3	3 2	4 3	14	0.93	Sangat Tinggi			
Item 7	3 2	4 3	3 2	4 3	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			
Item 8	4 3	4 3	3 2	3 2	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			
Item 9	3 2	4 3	4 3	3 2	4 3	13	0.87	Sangat Tinggi			

Berdasarkan tabel 3.29. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik lactacid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,93, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87, indikator kemampuan otot yang diukur sesuai dengan kebutuhan pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,87, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0.87, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 0,93, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,87, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 0,87. indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga fusal mendapat nilai 0,87. Instrument test press-up memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,89.

3.4.3.3.2.3 Test-Retest Reliability Tes Press-up

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.30.

Tabel 3.30.
Results of Pearson Product Moment Analysis Tes Press-up

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.974**	.994**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.974**	1	.993**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.994**	.993**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.30. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,994. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,994$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,993. dengan membandingkan dengan r_{tabel} untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,993$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument Tes *Press-up* ini reliabel.

3.4.3.3.3 *Wall Squat Test* (Mackenzie, 2005)



Gambar 3.12. Ilustrasi Gerakan *Wall Squat Test*
sumber gambar: Brian Mackenzie, 2005:161

3.4.3.3.3.1 Protokol *Wall Squat Test*

- Tujuan : Untuk memantau perkembangan daya tahan kekuatan quadriceps atlet.
- Peralatan : Permukaan datar, dinding dengan permukaan halus, mitra
- Prosedur : Berdiri dengan nyaman di kedua kaki dengan punggung menempel pada dinding dengan permukaan yang halus, Geser punggung Anda ke bawah dinding untuk mengambil posisi yang ditunjukkan pada gambar, Harus ada sudut 90° antara pinggul dan lutut.
- Penilaian : Ketika Anda siap, Angkat satu kaki 5 cm dari tanah, Asisten memulai stop watch, Tahan selama mungkin, Waktu berhenti

ketika Anda meletakkan kaki Anda kembali di tanah, Beristirahatlah dan ulangi tes dengan kaki lainnya.

Target : Tes ini cocok untuk individu yang aktif tetapi tidak untuk mereka

Populasi : yang tesnya dikontraindikasikan.

Reliabilitas : Reliabilitas akan tergantung pada seberapa ketat tes dilakukan dan tingkat motivasi individu untuk melakukan tes.

Validitas : Berikut ini adalah norma nasional untuk usia 16 sampai 19 tahun.

Gender	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
Male	>102 secs	102-76 secs	75-58 secs	57-30 secs	<30 secs
Female	>60 secs	60-46 secs	45-36 secs	35-20 secs	<20 secs

Normatif

Table Reference: Arnot R and Gaines C, *Sports Talent*, 1984

3.4.3.3.2 Content Validity Coefficient Wall Squat Test

Hasil analisis menggunakan rumus Aiken ditunjukkan pada Tabel 3.31.

Tabel 3.31.
Hasil Analisis Aiken's V Wall Squat Test

Item	Scores	Assesor					s	V	Keterangan	Koefisien Rata-rata	Keterangan
		A	B	C	D	E					
Item 1	3 4 4 4 3 2 3 3 3 2	3	4	4	4	3	13	0.87	Sangat Tinggi	0.89	Sangat Tinggi
Item 2	3 4 3 4 4 2 3 2 3 3	3	4	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 3	4 3 3 4 4 3 2 2 3 3	4	3	3	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 4	3 3 4 4 4 2 2 3 3 3	3	3	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 5	3 3 4 4 4 2 2 3 3 3	3	3	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 6	4 2 4 4 4 3 1 3 3 3	4	2	4	4	4	13	0.87	Sangat Tinggi		
Item 7	4 4 3 4 4 3 3 2 3 3	4	4	3	4	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 8	4 4 4 3 4 3 3 3 2 3	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi		
Item 9	4 4 4 3 4 3 3 3 2 3	4	4	4	3	4	14	0.93	Sangat Tinggi		

Berdasarkan tabel 3.31. menunjukkan nilai Aiken pada indikator sistem energi anaerobik lactacid sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator tingkat kesulitan sesuai dengan cabang olahraga futsal mendapatkan nilai 0,87, indikator durasi pelaksanaan sesuai dengan karakteristik pada cabang olahraga futsal mendapat nilai 0,87, indikator kemampuan otot yang diukur sesuai dengan kebutuhan pada cabang olahraga futsal dengan nilai 0,87, indikator peralatan yang digunakan sesuai memiliki nilai 0.87, indikator penilaian yang digunakan sesuai memiliki nilai sebesar 0,87, indikator instrument keamanan melakukan tes mendapat nilai 0,93, indikator panduan menggunakan bahasa ringkas dan jelas mendapat nilai 0,93, indikator pelaksanaan tes sesuai dengan karakteristik cabang olahraga fusal mendapat nilai 0,93. Instrument *wall squat test* memiliki klasifikasi validitas isi sangat tinggi karena memiliki nilai Aiken rata-rata semua indikator dengan nilai 0,89.

3.4.3.3.3 Test-Retest Reliability Wall Squat Test

Hasil analisis test-retest reliability dapat dilihat pada Tabel 3.32. dibawah ini.

Table 3.32.
Results of Pearson Product Moment Analysis Wall Squat Test

		Correlations		
		Test 1	Test 2	TOTAL
Test 1	Pearson Correlation	1	.955**	.991**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	20	20	20
Test 2	Pearson Correlation	.955**	1	.986**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	20	20	20
TOTAL	Pearson Correlation	.991**	.986**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	20	20	20

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3.32. menunjukkan hasil analisis *Pearson Product Moment* diperoleh Tes 1 dengan koefisien 0,991. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N berjumlah 20 adalah 0,444 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,991$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, begitupun dengan Tes 2 dengan koefisien 0,986. dengan membandingkan dengan r tabel untuk N berjumlah 20 dan nilai signifikansi 5%, maka $r_{hitung} = 0,986$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,444$. Nilai signifikansinya juga $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dinyatakan instrument *Wall Squat Test* ini reliabel.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini telah lolos melalui persetujuan etik dari komisi etik Universitas Jendral Soedirman dengan nomor: 676/EC/KEPK/II/2022 yang terbit pada tanggal 21 Februari 2022. Sebelum dilakukan pengambilan data *pretest*, terlebih dahulu partisipan mengisi form kesediaan sebagai partisipan. Bagi partisipan yang menyetujui dan siap menjadi sampel dalam penelitian ini selanjutnya dilakukan pengambilan data sebanyak Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali pada *pretest*, *test between* (untuk melihat perkembangan program latihan) dan *posttest*. Data yang diambil diantaranya adalah kemampuan aerobik dengan menggunakan instrument *The 20m Multi Stage Fitness Test (MSFT)*, kemudian kemampuan anaerobik diantaranya terdiri dari *20 meter dash sprint test* untuk mengukur kecepatan dalam bentuk *speed*, *Agility Test 20 Yard* untuk mengukur kecepatan dalam bentuk *agility*, *the single leg triple hop for distance test* untuk mengukur kemampuan power tungkai, *multi stage hurdle jump test* untuk mengukur kemampuan *power endurance*, *running-based anaerobic sprint test (RAST)* untuk mengukur kemampuan *speed endurance*, tes *sit-up*, tes *press-up* dan *wall squat test* untuk mengukur kemampuan *muscle endurance*. Semua tes dilakukan dengan panduan oleh peneliti. Instrument tes tersebut terlebih dahulu dilakukan pengujian *content validity*, *Test-Retest Reliability* dan reliabilitas instrumen tes yang dilakukan pada pemain wanita futsal amatir. Jarak antara pengambilan data *pretest* ke *posttest* selama 8 minggu. Harsono, (1988) mengemukakan bahwa suatu masa latihan 6 sampai 10 minggu biasanya taraf kondisi kekuatan yang diperlukan oleh cabang olahraga yang bersangkutan tercapai, kaitannya dengan penelitian ini yaitu

menerapkan lama waktu latihan selama 8 minggu. Alur penelitian secara sederhana terdapat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13. Alur Penelitian

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Fraenkel dan Wallen, (2009) mengemukakan bahwa *“An important decision for every researcher to make during the planning phase of an investigation, therefore, is what kind(s) of data he or she intends to collect. The device (such as a pencil and paper test, a questionnaire, or a rating scale) the researcher uses to collect data is called an instrument”*. Teknik pengumpulan data juga mendeskripsikan instrument penelitian (Fraenkel dan Wallen, 2009). Penelitian kuantitatif memiliki karakteristik yang jelas berbeda dengan penelitian kualitatif

meskipun pada tingkat bentuk mereka dapat menunjukkan kesamaan. Kuantitatif teknik penelitian ditekankan dalam bentuk angka-angka untuk memperoleh suatu statistik deskripsi, hubungan, dan penjelasan. Teknik pengumpulan data dalam hal ini penelitian yaitu *Performance Test*.

“Performance Tests. As we have mentioned, a performance test measures an individual’s performance on a particular task. An example would be a typing test, in which individual scores are determined by how accurately and how rapidly people type” (Fraenkel dan Wallen, 2009). Tes diberikan kepada seluruh sampel dari semua kelompok dengan tes yang sama. Tes yang digunakan dalam hal ini penelitian ini adalah Tes kemampuan aerobik (VO_2max) dan kemampuan anaerobik melalui *pretest* dan *posttest*.

3.7 Analisis Data

Penghitungan dan analisis data dalam suatu penelitian dimaksudkan untuk mengetahui makna dari data yang diperoleh dalam rangka memecahkan masalah penelitian. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan SPSS versi 26. Data *pretest* dan *posttest* dibandingkan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas yaitu undulating periodisasi dan VO_2max terhadap perubahan variabel terikat yaitu kemampuan anaerobik diantaranya kemampuan kecepatan dalam bentuk *speed*, kemampuan kecepatan dalam bentuk *agility*, kemampuan *power* tungkai, kemampuan *power endurance*, kemampuan *speed endurance* dan kemampuan *muscle endurance*. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

3.7.1 Penghitungan Gain Score

Desain faktorial merupakan modifikasi dari *pretest-posttest control group design* dan desain ini merupakan kedalam kuasi eksperimental yang memperbolehkan penyelidikan variabel independent tambahan (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Dalam penelitian intervensi, dimana data dikumpulkan selama periode waktu tertentu adalah umum untuk menguji subjek pada awal intervensi. Jika peningkatan substansial ditemukan pada skor *posttest* dibandingkan dengan *pretest*, peneliti dapat menyimpulkan bahwa peningkatan ini disebabkan oleh

intervensi (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2022). Oleh karena itu, maka data hasil pengukuran *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini dihitung selisihnya untuk mengetahui intervensi tersebut dimana untuk diketahui pengaruh variabel bebas yaitu *undulating* periodisasi dan VO_{2max} terhadap perubahan variabel terikat yaitu kemampuan anaerobik diantaranya kemampuan kecepatan dalam bentuk *speed*, kemampuan kecepatan dalam bentuk *agility*, kemampuan *power* tungkai, kemampuan *power endurance*, kemampuan *speed endurance* dan kemampuan *muscle endurance*.

3.7.2 Penghitungan T-Skor (Skor Standar)

Terdapat perbedaan satuan tes pengukuran antara kemampuan anaerobik seperti pada kemampuan kecepatan dalam bentuk *speed*, kemampuan kecepatan dalam bentuk *agility* memiliki satuan detik, kemampuan *power* tungkai memiliki satuan centimeter, kemampuan *power endurance* dan kemampuan *muscle endurance* memiliki satuan repetisi serta kemampuan *speed endurance* memiliki satuan watt, maka terlebih dahulu dilakukan penghitungan T-skor agar skor yang didapat terstandar. Adapun rumus T-skor yang digunakan adalah $T\text{-skor} = 50 + 10(Z\text{-Skor})$, karena harus didapat terlebih dahulu Z-Skor maka rumus yang digunakan untuk mencari Z-Skor $= (X - \bar{X})/SDx$, dimana X = nilai yang diamati (skor mentah), \bar{X} = rata-rata populasi, dan SDx = adalah standar deviasi populasi.

3.7.3 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan data dengan distribusi frekuensi, rata-rata (mean), simpangan baku (standar deviasi), nilai tertinggi dan terendah.

3.7.4 Analisis Uji Prasyarat

Dalam penelitian ini terdapat empat kelompok yang akan dibandingkan hasil tes awal dan tes akhir komponen-komponen kemampuan anaerobik. Untuk menguji hipotesis dengan jumlah kelompok lebih dari dua maka terdapat uji parametrik dan uji non parametrik. Prasyarat yang harus terpenuhi untuk uji parametrik yaitu data berdistribusi normal dan data homogen, maka dalam menguji

hipotesis dapat menggunakan Uji Anova. Sedangkan jika data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka dalam menguji hipotesis dapat menggunakan untuk uji non parametrik yaitu uji *Kruskall Wallis*.

3.7.4.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi 0.05 atau 5%. Jika data tes awal dan tes akhir kedua kelompok berasal dari populasi berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians kelompok. Kaidah keputusan sebagai berikut:

- Jika nilai Sig. > 0.05, maka data penelitian berdistribusi normal,
- Jika nilai Sig. < 0.05, maka data penelitian tidak berdistribusi normal

3.7.4.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen mempunyai varians homogen atau tidak. Uji homogen menggunakan uji Lavene's Test dengan taraf signifikansi 0.05 atau 5%. Kaidah keputusan sebagai berikut: $\left[\begin{matrix} \text{---} \\ \text{SEP} \\ \text{---} \end{matrix} \right]$

- Jika nilai Sig. > 0.05 maka distribusi data homogen,
- Jika nilai Sig. < 0.05 maka distribusi data tidak homogen.

3.7.5 Uji Hipotesis

Jika data berdistribusi normal dan datanya bersifat homogen maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji paired sampel t-test yang digunakan untuk membandingkan selisih dua mean dari dua sampel yang berpasangan dengan asumsi data berdistribusi normal. Sampel berpasangan berasal dari subjek yang sama, setiap variabel diambil saat situasi dan keadaan yang berbeda, dalam penelitian ini mengujikan data *pretest* dan *posttest*, kemudian dilanjutkan menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) dua jalur pada taraf signifikansi α 0.05. Uji ANOVA dua jalur merupakan pengujian apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel.

Dalam perumusan hipotesis, maka terdapat hal yang harus menjadi perhatian yaitu menginterpretasi data. Interpretasi data hasil dari uji statistik terdiri dari pendekatan apriori dan aposteriori. Namun, apapun yang menjadi pendekatan yang digunakan, secara substantif hanya ada dua macam label statistik akibat perolehan harga p, yaitu tidak signifikan atau signifikan. Tidak signifikan berarti harga statistik harus diabaikan dan dianggap tidak ada, berapa pun harga tersebut. Signifikan berarti harga statistik tidak dapat diabaikan dan harus dianggap ada, berapa kecilnya pun harga statistik tersebut. Berikut hipotesis yang akan diuji pada penelitian ini:

Hipotesis Pertama

Hipotesis pertama menguji *main effect* variabel independent model *undulating* periodisasi (X) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik dengan pengajuan hipotesis sebagai berikut:

$H_{0(X)}$: Terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara *undulating* periodisasi tanpa memperhatikan $VO_2\max$ terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dan Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita.

$H_{1(X)}$: Terdapat pengaruh yang signifikan antara *undulating* periodisasi tanpa memperhatikan $VO_2\max$ terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dan Terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita.

Kriteria pengujian:

- H_0 diterima jika $\text{Sig.} > \alpha 0.05$.
- H_0 ditolak jika $\text{Sig.} < \alpha 0.05$.

Hipotesis Kedua

Hipotesis kedua menguji interaksi antara *undulating* periodisasi dan $VO_2\max$ terhadap peningkatan kemampuan anaerobik dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_{0(XY)}$: Tidak terdapat interaksi antara model *undulating* periodisasi dengan $VO_2\max$ yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita.

$H_{1(XY)}$: Terdapat interaksi antara model *undulating* periodisasi dengan $VO_2\max$ yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita.

Kriteria pengujian:

- H_0 diterima jika $\text{Sig.} > \alpha 0.05$.
- H_0 ditolak jika $\text{Sig.} < \alpha 0.05$.

Hipotesis Ketiga

Hipotesis ketiga menguji *simple effect* pengaruh variable *independent X* dalam kondisi $VO_2\max$ tinggi (Y1) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_{0(XY1)}$: Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi $VO_2\max$ tinggi.

$H_{1(XY1)}$: Terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi $VO_2\max$ tinggi.

Kriteria pengujian:

- H_0 diterima jika $\text{Sig.} > \alpha 0.05$.
- H_0 ditolak jika $\text{Sig.} < \alpha 0.05$.

Hipotesis Keempat

Hipotesis keempat menguji *simple effect* pengaruh variable independent X dalam kondisi VO₂max rendah (Y2) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik, pengujian ini dilakukan jika terdapat interaksi antara *undulating* periodisasi dengan VO₂max, pengujian hipotesis keempat ini dengan menggunakan uji Tukey yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan model *undulating* periodisasi dalam kondisi VO₂max rendah dengan hipotesis sebagai berikut:

H_{0(XY2)} : Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi VO₂max rendah

H_{1(XY2)} : Terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi VO₂max rendah.

Kriteria pengujian:

- H₀ diterima jika Sig. > α 0.05.
- H₀ ditolak jika Sig. < α 0.05.