

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Pradita Dirgantara Boyolali, latihan 3 kali dalam sepekan. Dilakukan pukul 04.45–05.45 WIB. Penelitian berlangsung bulan November-Desember 2019.

Tabel 7. Susunan Kegiatan

No.	Kegiatan Penelitian	Waktu	Keterangan
1.	Penjaringan sampel	Pekan ke-4 September 2019	Lokasi di SMA Pradita Dirgantara
2.	Pengukuran data awal	Pekan ke-1 sampai ke-3 Oktober 2019	Lokasi di SMA Pradita Dirgantara
3.	Latihan selama 6 minggu	Pekan ke-1 November – pekan ke-2 Desember 2019	- Latihan LIIT - Latihan LKIS Di Lapangan olahraga SMA Pradita Dirgantara
4.	Pengukuran data akhir	Pekan ke-3 Desember 2019	Lokasi di SMA Pradita Dirgantara
5.	Pengolahan data dan penyusunan laporan	Desember 2019-Januari 2020	

##### B. Metode Penelitian

###### 1. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental design*, dengan rancangan  $2 \times 2 \times 3$ . Dalam rancangan faktorial  $2 \times 2 \times 3$  dijelaskan mengenai eksperimen faktorial bahwa yang diukur tidak hanya pengaruh faktor utama dari setiap variabel bebas

terhadap variabel terikat, tetapi juga pengaruh interaksi antar variabel-variabel bebas. Rancangan faktorial  $2 \times 2 \times 3$  ini dapat digambarkan dalam tabel dibawah ini,

Tabel 8. Rancangan faktorial  $2 \times 2 \times 3$

Jenis Kelamin (B)	Kebugaran Aerobik (C)	Metode Latihan (A)	
		Interval Intensitas tinggi (A <sub>1</sub> )	Aerobik (A <sub>2</sub> )
Putra (B <sub>1</sub> )	Tinggi (C <sub>1</sub> )	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>
	Sedang (C <sub>2</sub> )	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>
	Rendah (C <sub>3</sub> )	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>
Putri (B <sub>2</sub> )	Tinggi (C <sub>1</sub> )	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>
	Sedang (C <sub>2</sub> )	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>
	Rendah (C <sub>3</sub> )	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>

**Keterangan:**

- a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> c<sub>1</sub> : Latihan interval intensitas tinggi pada putra dengan kebugaran aerobik tinggi  
a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> c<sub>2</sub> : Latihan interval intensitas tinggi pada putra dengan kebugaran aerobik sedang  
a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> c<sub>3</sub> : Latihan interval intensitas tinggi pada putra dengan kebugaran aerobik rendah  
a<sub>2</sub> b<sub>1</sub> c<sub>1</sub> : latihan kontinu intensitas sedang pada putra dengan kebugaran aerobik tinggi  
a<sub>2</sub> b<sub>1</sub> c<sub>2</sub> : latihan kontinu intensitas sedang pada putra dengan kebugaran aerobik sedang  
a<sub>2</sub> b<sub>1</sub> c<sub>3</sub> : latihan kontinu intensitas sedang pada putra dengan kebugaran aerobik rendah  
a<sub>1</sub> b<sub>2</sub> c<sub>1</sub> : Latihan interval intensitas tinggi pada putri dengan kebugaran aerobik tinggi  
a<sub>1</sub> b<sub>2</sub> c<sub>2</sub> : Latihan interval intensitas tinggi pada putri dengan kebugaran aerobik sedang

- a<sub>1</sub> b<sub>2</sub> c<sub>3</sub> : Latihan interval intensitas tinggi pada putri dengan kebugaran aerobik rendah
- a<sub>2</sub> b<sub>2</sub> c<sub>1</sub> : latihan kontinu intensitas sedang pada putri dengan kebugaran aerobik tinggi
- a<sub>2</sub> b<sub>2</sub> c<sub>2</sub> : latihan kontinu intensitas sedang pada putri dengan kebugaran aerobik sedang
- a<sub>2</sub> b<sub>2</sub> c<sub>3</sub> : latihan kontinu intensitas sedang pada putri dengan kebugaran aerobik rendah

## 2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari:

- a. Variabel independen manipulatif adalah variabel yang apabila terjadi perubahan akan mengakibatkan perubahan pada variabel yang lain. Pada penelitian ini, variabel independen manipulatif terdiri dari dua taraf yaitu latihan interval intensitas tinggi dan latihan kontinu intensitas sedang.
- b. Variabel independen atributif atau disebut juga *passive variable* merupakan variabel yang tidak dapat diubah atau dimanipulasi oleh peneliti. Pada penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu kebugaran aerobik dan jenis kelamin.
- c. Variabel dependen adalah variabel yang terpengaruh dari suatu perlakuan, pada penelitian ini variabel dependen yaitu kadar plasma IL-6.

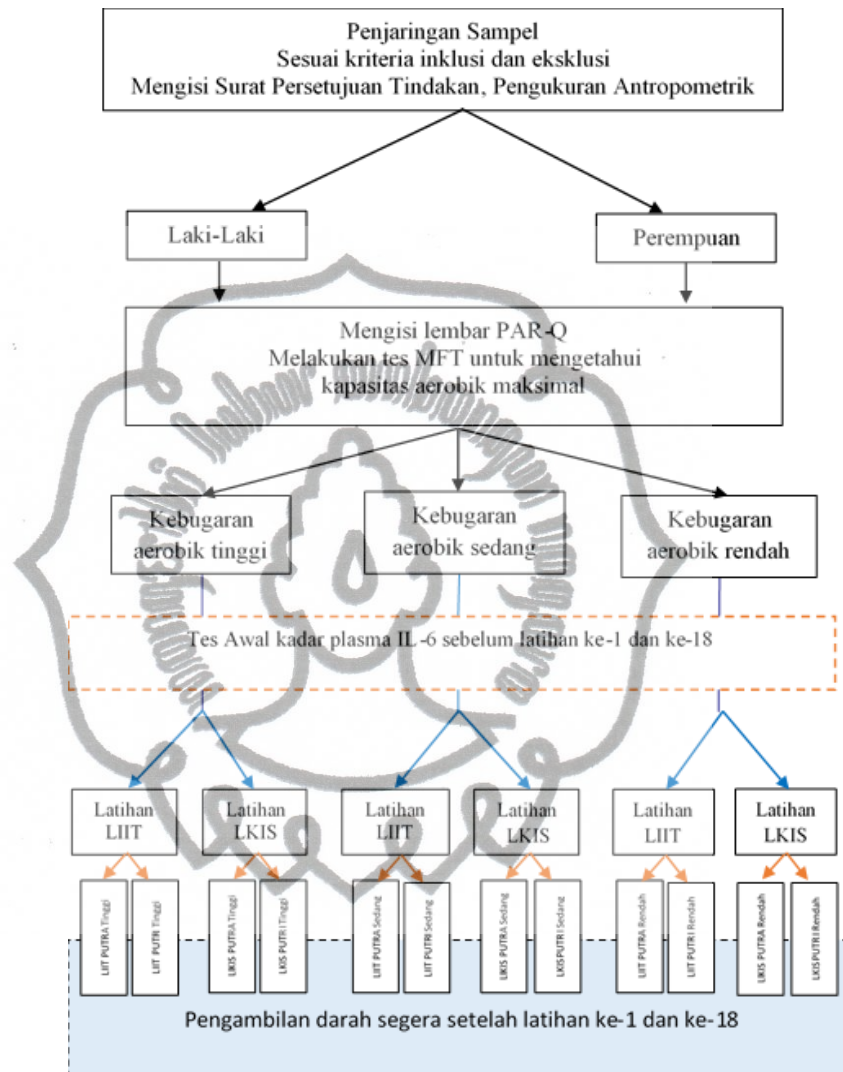
### 3. Definisi Operasional Variabel

Tabel 9. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Metode Pengukuran	Satuan	Skala Data
Latihan Interval Intensitas Tinggi	latihan yang terdiri dari beberapa latihan intensitas tinggi yang diikuti oleh waktu <i>recovery</i> .	MHR=80-95%, dengan <i>work – to – rest ratio</i> = 1:3	% MHR	Rasio
Latihan Kontinu Intensitas Sedang	Latihan dilakukan secara terus menerus tanpa diselingi istirahat dengan intensitas sedang	MHR= 60-75%	% MHR, menit	Rasio
Kebugaran aerobik ( $\dot{V}O_2\text{max}$ )	kemampuan maksimal tubuh untuk menghirup, menyalurkan, dan menggunakan oksigen	MFT	Liter (L) /menit	Rasio
Jenis Kelamin	Perbedaan laki-laki dan perempuan	Kartu identitas		Nominal
Kadar plasma IL-6	prototipe <i>myokine</i> yang dapat diinduksi oleh latihan fisik	ELISA kit	pg/mL	Rasio

#### 4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur latihan digambarkan pada skema di bawah ini :



Gambar 29. Jalannya Perlakuan dan Pengambilan Data

Latihan dilakukan pada jam yang sama pada setiap latihan antara pukul 04.45–05.45 WIB. Intensitas latihan dihitung berdasarkan persentase dari denyut nadi maksimal (*maximal heart rate/ MHR*). Prediksi MHR dapat dihitung berdasarkan rumus  $MHR = 208 - (0.7 \times \text{usia})$  yang valid sesuai usia remaja (Machado & Denadai, 2011).

Jalannya perlakuan kepada sampel dimulai dengan penjaringan sampel sesuai kriteria inklusi dan inklusi, kemudian

melakukan tes MFT untuk mengetahui kebugaran aerobik (kapasitas aerobik maksimal). Setelah diketahui tingkat kebugaran aerobik maka orang coba dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok dengan kebugaran aerobik tinggi, sedang dan rendah. Masing-masing kelompok diberi perlakuan latihan interval intensitas tinggi dan kontinu. Pengukuran kadar plasma IL-6 dilakukan sebelum latihan dan segera setelah latihan pada pertemuan latihan ke-1 dan latihan ke-18.

### C. Populasi dan Sampel

Populasi target dari penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Pradita Dirgantara kelas X. Besar sampel pada penelitian ini sesuai yang dikemukakan oleh Sugiyanto (2017) bahwa untuk eksperimen yang sederhana, disesuaikan dengan sifat *setting* pelaksanaannya, tingkat kesulitan dan biaya, serta berdasarkan pertimbangan teknik statistik maka anggota sampel minimal 4 agar dapat diuji normalitas distribusinya. Pada penelitian ini jumlah anggota masing-masing kelompok adalah 5 orang. Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *purposive quota sampling* dengan kriteria :

Kriteria inklusi adalah :

1. Putra dan putri usia 15-18 tahun
2. Indek Massa Tubuh (IMT) / Umur (U) =  $< -1SD$  sampai  $> +2SD$  (z-scores) sesuai dengan standar WHO 2007.
3. Tekanan darah 90/60 mmHg – 140/90 mmHg
4. Tidak merokok
5. Bersedia menandatangani *informed consent*

Kriteria eksklusi :

1. Mengonsumsi suplemen/ obat antiinflamasi secara rutin
2. Terlatih (mengikuti latihan lebih dari 1 minggu intensitas tinggi)
3. Menderita penyakit akut atau kronik
4. Mengonsumsi alkohol / obat-obatan
5. Memiliki gangguan/ cedera otot



Kontrol dalam penelitian eksperimental mencakup kontrol perbedaan antar subjek dan kontrol perbedaan situasi. Pada penelitian ini dilakukan di SMA Pradita Dirgantara yang merupakan sekolah dengan asrama sehingga seluruh sampel akan lebih terkontrol perbedaan situasinya. Pola makan, pola tidur, dan pola kegiatan yang sama diharapkan dapat mengontrol kesetaraan dalam penelitian ini. Selain itu, lokasi latihan berada di dalam sekolah sehingga akan dapat mengontrol lokasi dan kondisi lapangan sebagai tempat latihan.

#### **D. Teknik Pengumpulan data**

##### **a. Tahap Penjaringan Sampel**

1. Sosialisasi penelitian
2. Seleksi kriteria eksklusi dan inklusi
3. Pernyataan kesediaan tindakan medis / penelitian (*informed consent*)
4. Pengukuran tinggi badan, berat badan, lingkar perut, dan tekanan darah.
5. Mengisi lembar kesiapan melakukan latihan fisik (PAR-Q)

##### **b. Menentukan Tingkat Kebugaran Aerobik ( $\dot{V}O_2\text{max}$ )**

Kapasitas aerobik maksimal ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) menggunakan *Multistage Fitness Test* (MFT). Tes ini dilakukan di lapangan dan bersifat langsung. MFT merupakan tes yang valid dan reliabel untuk mengukur prediksi  $\dot{V}O_2\text{max}$  (Raghuveer *et al.*, 2020). Testi berlari secara bolabaksel sepanjang jalur atau lintasan yang telah diukur sebelumnya, sambil mendengarkan serangkaian tanda yang berupa bunyi "tut" yang terekam dalam kaset. Waktu tanda "tut" tersebut pada mulanya berdurasi sangat lambat, tetapi secara bertahap menjadi lebih cepat sehingga akhirnya makin sulit testi untuk menyamakan kecepatan langkahnya dengan kecepatan yang diberikan oleh tanda tersebut. Testi berhenti apabila ia tidak mampu lagi mempertahankan langkahnya, dan tahap ini menunjukkan tingkat konsumsi oksigen maksimal testi tersebut (Ismaryati, 2006)

Perlengkapan yang diperlukan dalam melakukan tes ini, yaitu:

- 1) Halaman, lapangan, atau permukaan datar dan tidak licin, sekurang-kurangnya sepanjang 22 meter.
- 2) Mesin pemutar MP3
- 3) Rekaman bleep test format MP3 yang telah tersedia
- 4) Pita pengukur/ meteran untuk mengukur jalur sepanjang 20 meter.
- 5) Kerucut sebagai tanda batas jarak
- 6) Lebar lintasan kurang lebih 1 hingga 1,5 meter untuk tiap testi
- 7) *Stopwatch*

Dari hasil yang diperoleh tes dicatat capaian levelnya, penilaian kapasitas oksigen maksimal dapat dicocokkan dengan tabel prediksi nilai  $\dot{V}O_{2max}$  dengan modifikasi *bleep test* (tabel dapat dilihat di lampiran 7) (Harsuki, 2003) dan kemudian dicocokkan dengan tabel norma kebugaran aerobik untuk mengetahui kategori kebugaran aerobiknya.

#### c. Mengukur kadar plasma IL-6

##### 1. Pengambilan Darah

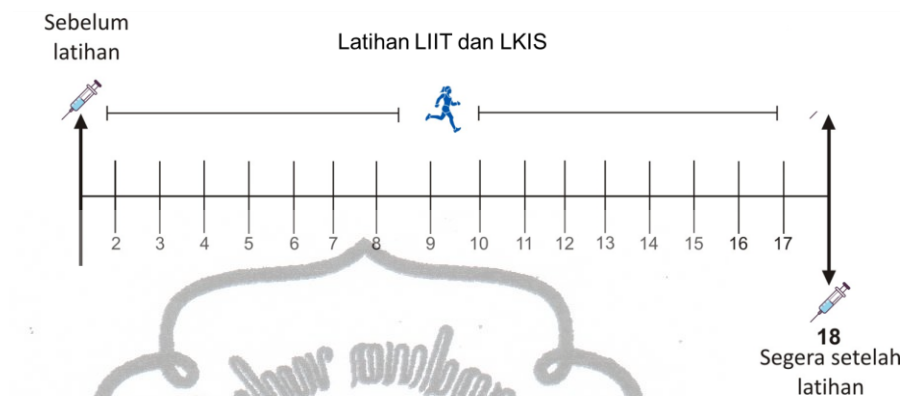
Persiapan yang dilakukan sampel :

- a. Puasa minimal 9 jam sebelum pengambilan darah
- b. Istirahat selama 5 menit, dalam posisi duduk.
- c. Tidak dalam kondisi sakit

Pengambilan sampel oleh petugas laboratorium. Darah yang diambil adalah darah vena pada *fossa cubiti dextra* atau *sinistra*. Darah diambil menggunakan *disposable syringe* sebanyak 2 ml. Darah kemudian diperiksa di laboratorium menggunakan ELISA kit. Pada penelitian ini peneliti bekerja sama dengan laboratorium Budi Sehat untuk pengambilan darah dan laboratorium Biomedik UNS Surakarta untuk analisis kadar plasma IL-6. Kedua laboratorium tersebut telah memperoleh standar sertifikasi. Pengambilan darah dilakukan sebelum dan setelah perlakuan (latihan pertama). Pengambilan darah dilakukan kembali pada latihan ke-18 (pekan keenam), sebelum dan segera setelah selesai latihan.



Berikut ini adalah gambar yang menjelaskan waktu program latihan dan pengambilan darah :



Gambar 30. Jalannya program latihan dan waktu pengambilan darah

## 2. Prosedur Pemeriksaan *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA)

ELISA merupakan metode pemeriksaan protein yang pertama kali diperkenalkan oleh Engvall dan Perlmann (1971) dan sangat bermanfaat untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi suatu protein dari campuran berbagai senyawa dalam spesimen. Proses kuantifikasi afinitas interaksi antara antigen-antibodi pada pemeriksaan ELISA, suatu enzim atau senyawa berpendar (fluoresen) dirangkai dengan antibodi untuk menghasilkan *signal* yang dapat diukur dengan spektrofotometer. Terdapat beberapa jenis teknik ELISA, yaitu (1) Indirect ELISA; (2) Direct ELISA; (3) ELISA Penangkap Antigen (Sandwich Elisa); (4) ELISA Penangkap Antibodi (Sandwich ELISA); (5) ELISA kompetitif. Cara kerja ELISA adalah sebagai berikut :

- a. Semua reagen, serum sampel dan *microtiter well* dihangatkan dalam suhu ruang sebelum pemeriksaan ELISA dimulai.
- b. Larutkan 1 vial standart protein dengan 0.11ml ddw steril. Kemudian dari stok standart protein yang telah dilarutkan, diambil dan dilarutkan berseri dengan *assay diluent*.
- c. *Washing buffer* 20x diencerkan dengan ddw steril menjadi *Washing buffer* 1x

- d. *Strip microtiter well* diletakan kedalam *frame holder* yang telah disediakan oleh pabrik pembuat kit ELISA.
- e. *Washing buffer* dimasukan 300 $\mu$  ke dalam *microtiter well*, digoyang-goyang perlahan *microtiter well*. Reagen dibuang dan dikeringkan cairan dari dalam *microtiter well*.
- f. Larutan standart protein, sampel dan larutan *blank* masing-masing dimasukan 100 $\mu$  ke dalam *microtiter well* sebanyak duplo.
- g. Tutup rapat *microtiter well* dan inkubasi selama 2 jam pada suhu ruang.
- h. Setelah inkubasi selesai, *microtiter well* diambil dan dibuang larutan ke dalam kotak klorin.
- i. *Washing buffer* dimasukan 300 $\mu$  ke dalam *microtiter well*, digoyang-goyang perlahan *microtiter well*. Reagen dibuang dan dikeringkan cairan dari dalam *microtiter well*. Prosedur pencucian ini diulang sebanyak 3x.
- j. Reagen *Biotin antibody* dilarutkan dengan *detection antibody*. Selanjutnya larutan *Biotin antibody* diencerkan dengan *assay diluent* dengan perbandingan 1:20.
- k. *Biotin antibody* 1x dimasukan 100 $\mu$  ke dalam *microtiter well*. Tutup rapat *microtiter well* dan inkubasi selama 2 jam pada suhu ruang.
- l. Setelah inkubasi selesai, *microtiter well* diambil dan dibuang larutan ke dalam kotak klorin.
- m. *Washing buffer* dimasukan 300 $\mu$  ke dalam *microtiter well*, digoyang-goyang perlahan *microtiter well*. Reagen dibuang dan dikeringkan cairan dari dalam *microtiter well*. Prosedur pencucian ini diulang sebanyak 4x
- n. *Streptavidin-HRP* diencerkan dengan *assay diluent* dengan perbandingan 1:20. Kemudian, sebanyak 100 $\mu$  *Streptavidin-HRP* 1x dimasukan 100 $\mu$  ke dalam *microtiter well*.

- o. Tutup rapat *microtiter well* dan inkubasi selama 30 menit pada 37°C.
- p. *Microtiter well* diambil dan dicuci seperti langkah nomor 13.
- q. Ditambahkan 100 µl larutan substrat *tetramethylbenzidine* (TMB) ke dalam setiap sumuran.
- r. Inkubasi selama 15 menit pada suhu ruang di atas *horizontal shaker* dan kemudian tambahkan 50µl *stop solution* pada masing-masing sumuran.
- s. Campur dengan seksama di atas *horizontal shaker* selama 10 detik.
- t. Baca nilai absorbansi setiap sumuran dalam *microplate* dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 450 nm maksimum 15 menit setelah penambahan *stop solution*.

#### E. Program Latihan

Berikut ini adalah parameter program latihan yang akan dilakukan

##### a. Metode LIIT

Tabel 10. Parameter Program LIIT

No.	Parameter Latihan	Keterangan
1.	Lama Latihan	6 minggu
2.	Frekuensi	3 kali seminggu
3.	<i>Work-rest ratio</i>	1 : 3
4.	Intensitas <i>work</i>	80-95% MHR
5.	Intensitas <i>rest</i> aktif	50-60% MHR
6.	Durasi	20 menit

##### b. Metode LKIS

Tabel 11. Parameter Program LKIS

No.	Parameter Latihan	Keterangan
1.	Lama Latihan	6 minggu
2.	Frekuensi	3 kali seminggu
3.	Intensitas <i>work</i>	60-75% MHR
4.	Durasi	60 menit

Pada saat latihan tiap kelompok sampel akan dipandu oleh pelatih pendamping yang bertujuan untuk menjaga dan memantau intensitas latihan berdasarkan denyut nadi sehingga diharapkan latihan yang dilakukan benar-benar sesuai dengan program sehingga validitas internal pada penelitian ini dapat terjaga.

Perbandingan *work-rest ratio* pada penelitian ini menggunakan perbandingan 1:3 dengan mempertimbangkan bahwa sampel penelitian bukan orang terlatih dan masih usia remaja (siswa sekolah menengah atas). Program latihan harian dan progresifitas latihan dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.

## **F. Teknis Analisis Data**

### **1. Uji Prasyarat**

#### **a. Uji Normalitas**

Tujuan dilakukannya uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah populasi data terdistribusi normal atau tidak. Bila data terdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametrik. Bila tidak terdistribusi normal maka digunakan uji statistik nonparametrik (Siregar, 2017). Pada penelitian ini digunakan metode Liliefors dan digunakan bantuan *software* komputer SPSS 25, apabila diperoleh taraf signifikan ( $\alpha$ ) atau p-value lebih dari 0,05 maka data dinyatakan normal, dan sebaliknya apabila  $\alpha$  kurang dari 0,05 data dinyatakan tidak normal.

#### **b. Uji Homogenitas Data**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Bila objek yang diteliti tidak mempunyai varian yang sama, maka uji *anova* tidak dapat diberlakukan. Uji homogenitas data dilakukan dengan uji Bartlett's dan digunakan bantuan *software* komputer SPSS, apabila diperoleh taraf signifikan ( $\alpha$ ) lebih dari 0,05 maka data dinyatakan mempunyai varian yang sama sehingga dapat dilakukan uji *two-way anova*, dan

sebaliknya apabila  $\alpha$  kurang dari 0,05 data dinyatakan tidak memiliki varian yang sama.

## 2. Uji Hipotesis

Analisis komparatif antar kelompok dilakukan terhadap hasil perbedaan *pretest* sebelum latihan dan *posttest* setelah akhir latihan pada masing-masing kelompok. Uji komparatif yang digunakan disesuaikan dengan hasil uji persyaratan sifat kenormalan data, dengan menggunakan Software SPSS. Data pada penelitian ini yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis* untuk perbandingan lebih dari dua kelompok, atau uji *Mann Whitney* untuk perbandingan pada dua kelompok. Hasil uji normalitas pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 18 sampai 24. Pada penelitian ini data dianalisis dengan bantuan *software* komputer SPSS 25, dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) 5 % atau 0,05.

### a. Hipotesis Statistik

#### 1) Hipotesis 1

H0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh jenis latihan interval intensitas tinggi dan latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

H1 : Terdapat perbedaan pengaruh jenis latihan interval intensitas tinggi dan latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

#### 2) Hipotesis 2

H0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kadar plasma IL-6 pada putra dan putri

H1 : Terdapat perbedaan peningkatan kadar plasma IL-6 pada putra dan putri



## 3) Hipotesis 3

- H0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kadar plasma IL-6 pada tingkat kebugaran aerobik tinggi, sedang, dan rendah
- H1 : Terdapat perbedaan peningkatan kadar plasma IL-6 pada tingkat kebugaran aerobik tinggi, sedang, dan rendah

## 4) Hipotesis 4

- H0 : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis latihan dan jenis kelamin terhadap peningkatan kadar plasma IL-6
- H1 : Terdapat pengaruh interaksi antara jenis latihan dan jenis kelamin terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

## 5) Hipotesis 5

- H0 : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis latihan dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6
- H1 : Terdapat pengaruh interaksi antara jenis latihan dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

## 6) Hipotesis 6

- H0 : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis kelamin dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6
- H1 : Terdapat pengaruh interaksi antara jenis kelamin dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

## 7) Hipotesis 7

- H0 : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis latihan, jenis kelamin, dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6
- H1 : Terdapat pengaruh interaksi antara jenis latihan, jenis kelamin, dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

**b. Kriteria Pengujian Hipotesis**

- 1) Jika  $F_{hitung} \text{ Antar A} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan pengaruh metode LIIT dengan LKIS terhadap peningkatan kadar plasma IL-6



Jika  $F_{hitung} \text{ Antar A} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, artinya ada perbedaan pengaruh metode LIIT dengan LKIS terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

- 2) Jika  $F_{hitung} \text{ Antar B} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan pengaruh jenis kelamin terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

Jika  $F_{hitung} \text{ Antar B} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; , maka  $H_0$  ditolak, artinya ada perbedaan pengaruh pengaruh jenis kelamin terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

- 3) Jika  $F_{hitung} \text{ Antar C} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan pengaruh antara tingkat kebugaran aerobik tinggi, sedang, dan rendah terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

Jika  $F_{hitung} \text{ Antar C} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; , maka  $H_0$  ditolak, artinya ada perbedaan pengaruh antara tingkat kebugaran aerobik tinggi, sedang, dan rendah terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

- 4) Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi AB} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ;  $F_{3tabel}$  , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada pengaruh interaksi antara jenis latihan dengan jenis kelamin terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi AB} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, artinya ada pengaruh interaksi antara jenis latihan dengan jenis kelamin terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

- 5) Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi AC} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ;  $F_{3tabel}$  , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada pengaruh interaksi antara jenis latihan dengan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi AC} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, artinya ada pengaruh interaksi antara jenis latihan dengan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

6) Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi BC} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ;  $F_{3tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada pengaruh interaksi antara jenis kelamin dengan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi BC} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, artinya ada pengaruh interaksi antara jenis kelamin dengan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

7) Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi ABC} \leq F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > 0,05$ ;  $F_{3tabel}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada pengaruh interaksi antara jenis latihan, jenis kelamin, dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

Jika  $F_{hitung} \text{ Interaksi ABC} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, artinya ada pengaruh interaksi antara jenis latihan, jenis kelamin, dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6

### 3. Uji Lanjut (Post-Hoc Test)

Apabila terdapat pengaruh interaksi yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara jenis latihan, jenis kelamin, dan tingkat kebugaran aerobik terhadap peningkatan kadar plasma IL-6; maka diperlukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan rerata mana saja yang sama dan tidak sama. Sehingga diketahui pengaruh yang paling efektif terhadap peningkatan kadar plasma IL-6. Uji lanjut pada analisis varian atau uji komparasi ganda yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Scheffe dan dianalisis dengan bantuan *software* komputer.

Langkah-langkah dalam menggunakan metode Scheffe sebagai berikut :

#### a. Komparasi Rerata Antar Baris

Hipotesis pada komparasi rerata antar baris adalah :

$$H_0: \mu_i = \mu_j, \text{ untuk setiap } i = 1, 2, 3 \text{ dan } j = 1, 2, 3$$

$H_1$  : paling tidak ada satu pasangan  $\mu_i$  dan  $\mu_j$  yang tidak nol

Uji Scheffe untuk komparasi rerata antar baris adalah :

$$F_{i.-j.} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{j.})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{i.}} + \frac{1}{n_{j.}} \right)}$$

Dengan daerah kritik :

$$DK = \{F | F > (p - 1)F_{\alpha; p-1, N-pq}\}$$

Dengan :

$F_{i.-j.}$  = nilai Fobs pada perbandingan baris ke-i dan baris ke-j

$\bar{X}_{i.}$  = rerata pada baris ke-i

$\bar{X}_{j.}$  = rerata pada baris ke-j

RKG = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$n_{i.}$  = ukuran sampel baris ke-i

$n_{j.}$  = ukuran sampel baris ke-j

b. Komparasi Rerata Antar Kolom

Hipotesis pada komparasi rerata antar kolom adalah :

$H_0: \mu_{.i} = \mu_{.j}$  untuk setiap  $i = 1, 2, 3$  dan  $j = 1, 2, 3$

$H_1$  : paling tidak ada satu pasangan  $\mu_{.i}$  dan  $\mu_{.j}$  yang tidak nol

Uji Scheffe untuk komparasi rerata antar kolom adalah :

$$F_{.i-j} = \frac{(X_{.i} - X_{.j})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{.i}} + \frac{1}{n_{.j}} \right)}$$

Dengan daerah kritik :

$$DK = \{F | F > (q - 1)F_{\alpha; q-1, N-pq}\}$$

Dengan :

$F_{.i-j}$  = nilai Fobs pada perbandingan kolom ke-i dan kolom ke-j

$\bar{X}_{.i}$  = rerata pada kolom ke-i

$\bar{X}_{.j}$  = rerata pada kolom ke-j

RKG = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$n_{.i}$  = ukuran sampel kolom ke-i

*commit to user*

$n_{.j}$  = ukuran sampel kolom ke-j

c. Komparasi Rerata Antar Sel pada Kolom yang Sama

Hipotesis pada komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama adalah:

$H_0: \mu_{ij} = \mu_{kj}$  untuk setiap  $i = 1, 2, \dots, k$  dan  $j = 1, 2, 3$

$H_1$ : paling tidak ada satu pasang  $\mu_{ij}$  dan  $\mu_{kj}$  yang tidak nol

Uji Scheffe untuk komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama adalah sebagai berikut:

$$F_{ij-kj} = \frac{(X_{ij} - X_{kj})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

Dengan

$F_{ij-kj}$  = nilai Fobs pada perbandingan rerata pada sel ij dan kj.

$\bar{X}_{ij}$  = rerata pada sel ij

$\bar{X}_{kj}$  = rerata pada sel kj

RKG = rerata kuadrat galat yang diperoleh dari perhitungan anava

$n_{ij}$  = ukuran sel ij

$n_{kj}$  = ukuran sel kj

Sedangkan daerah kritik untuk uji itu adalah :

$$DK = \{F | F > (pq - 1)F_{\alpha; p-1, N-pq}\}$$

d. Komparasi Rerata Antar Sel pada Baris yang Sama

Hipotesis pada komparasi rerata antar sel pada baris yang sama adalah

$H_0: \mu_{ij} = \mu_{ik}$  untuk setiap  $i = 1, 2, 3$  dan  $j = 1, 2, \dots, k$

$H_1$ : paling tidak ada satu pasang  $\mu_{ij}$  dan  $\mu_{ik}$  yang tidak nol

Uji Scheffe' untuk komparasi rerata antar sel pada baris yang sama adalah sebagai berikut :

$$F_{ij-ik} = \frac{(X_{ij} - X_{ik})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

Sedangkan daerah kritik untuk uji itu adalah :

$$DK = \{F | F > (pq - 1)F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$

