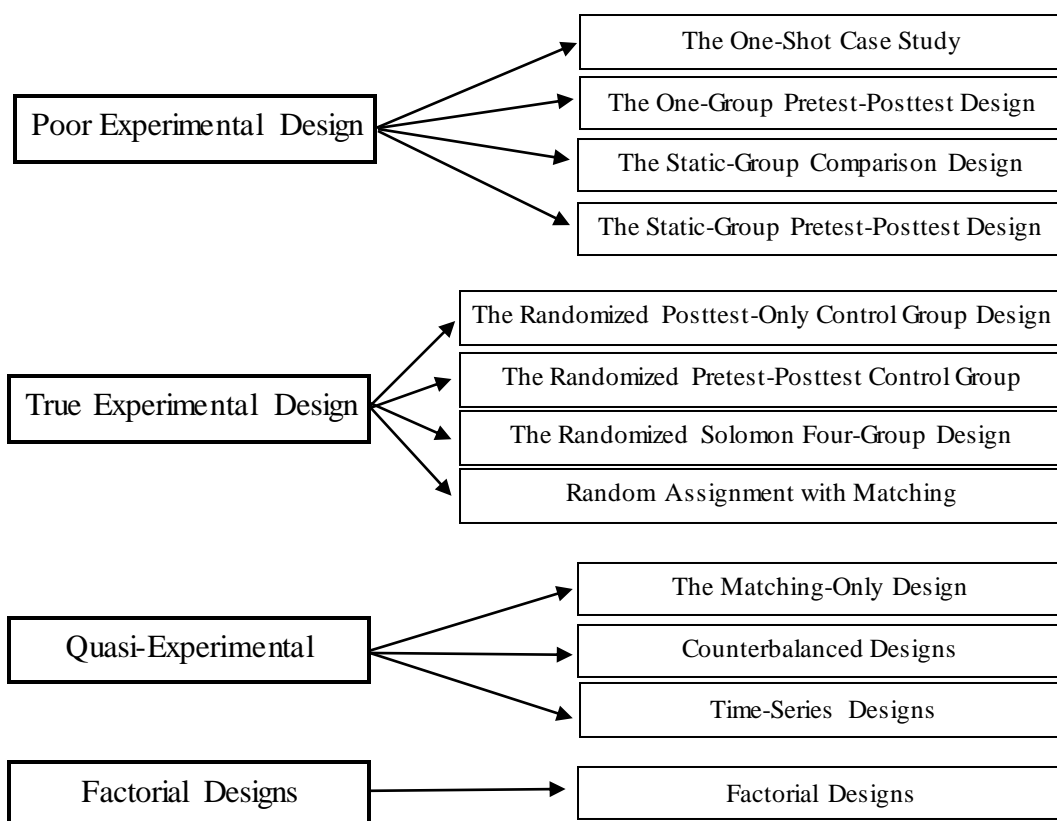


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian eksperimen mempunyai keunikan di dalam dua hal yang sangat penting yaitu penelitian ini merupakan satu-satunya jenis penelitian yang secara langsung mencoba untuk mempengaruhi suatu variabel tertentu, dan penelitian ini juga merupakan jenis penelitian yang terbaik dalam pengujian hipotesis hubungan sebab akibat atau kausalitas (Fraenkel et al., 2012). Penelitian ini biasanya membandingkan dua kelompok penelitian, namun juga dapat membandingkan satu kelompok penelitian saja. Lebih lanjut, Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012, hlm 266) menyebutkan bahwa “...a researcher wished to study the effectiveness of a method...” maksud dari kutipan tersebut bahwa peneliti ingin mengetahui keefektifan suatu metode.



Gambar 3.1 *Group Design in Experimental Research*

Sumber: Fraenkel, dkk. (2012)

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi-Experimental Design* dengan menggunakan metode *Counterbalanced Design*. Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012, hlm. 275) menyatakan bahwa *Counterbalanced Design* merupakan teknik untuk menyamakan kelompok eksperimental dan perbandingan. Dalam desain ini, setiap kelompok diberikan semua perlakuan tetapi dalam urutan yang berbeda. Mereka mengatakan bahwa “*Counterbalanced Design represent another technique for equating experimental and comparison groups. In this design, each group is exposed to all treatment, however many there are, but in different order*”.

Tabel 3.1

Desain Penelitian *Counterbalanced Design*

Group I	X ₁	O	X ₂	O	X ₃	O
Group II	X ₂	O	X ₃	O	X ₁	O
Group III	X ₃	O	X ₁	O	X ₂	O

Sumber: Fraenkel, dkk. (2012)

Keterangan:

X₁ = Penggunaan SAT 1

X₂ = Penggunaan SAT 2

X₃ = Penggunaan IAT

O = Tes akhir pada kelompok eksperimen

Desain penelitian ini menggunakan 3 kelompok dimana setiap kelompoknya merupakan kelas eksperimen dan tidak ada kelas kontrol karena di dalam desain ini akan dilakukan semua perlakuan pada setiap kelompoknya. Peneliti bekerjasama dengan tim ahli atau praktisi dalam bidang elektro untuk membuat sebuah produk alat ukur antropometri yang meliputi pengukuran tinggi badan (TB), berat badan (BB), panjang rentang lengan (RL), panjang tungkai (PT) dan *vertical jump* (VJ) terintegasi komputer yang diberi nama *Integrated Anthropometric Test* (IAT). Kemudian untuk mengetahui Kesahihan (*validity*), Keterandalan (*reliability*), dan Efektifitas alat akan dibandingkan dengan *Standart Anthropometric Test* (SAT) yang mengacu pada *International Standart for Anthropometric Assessment* yang dibuat oleh *The International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK, 2001).

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2. Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini mahasiswa Ilmu Keolahragaan angkatan 2017 pada Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia sejumlah 42 mahasiswa yang terdiri dari 28 laki-laki dan 14 perempuan dengan rentang usia 18 s.d 21 tahun (19 ± 0.71). Pembagian kelompok eksperimen menggunakan *block randomization* dengan jumlah 3 kelompok meliputi kelompok eksperimen SAT 1, kelompok eksperimen SAT 2, dan kelompok eksperimen IAT. Masing-masing kelompok terdiri dari 14 orang mahasiswa. Merujuk pada penelitian tentang *vertical jump* dengan judul *validity of vertical jump measurement devices* oleh Buckthorpe, Morris, dan Folland (2011), yang menggunakan 40 orang partisipan untuk mengukur suatu validitas alat. Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa “*The sample size was determined to calculate the required number of subjects in a reliability study*” (Walter dkk., 1998; Suzana dkk., 2010; Geeta dkk., 2014). Sehingga dalam penelitian ini, jumlah partisipan tersebut telah memenuhi untuk dapat melakukan tes alat ukur.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan di dalam penelitian untuk mengukur suatu fenomena. Arikunto (2006, hlm. 160) mengatakan bahwa “Instrument penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah”. Sudjana dan Ibrahim (2007, hlm. 96) menambahkan bahwa “Instrument sebagai alat pengumpul data harus betul-betul dirancang dan dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan data empiris sebagaimana adanya”. Menurut Nurhasan & Setiawan (2017, hlm. 2) menjelaskan bahwa: Instrumen berfungsi sebagai alat untuk mengukur dan mengumpulkan data/informasi dari seseorang yang akan kita teliti. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian merupakan suatu alat ukur yang berfungsi untuk menilai dan mengumpulkan data/informasi penelitian dari seseorang atau suatu alat yang akan diteliti secara menyeluruh dan sistematis.

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk mengukur tinggi badan (TB), berat badan (BB), panjang rentang lengan (RL), panjang tungkai (PT) dan *vertical jump* (VJ) adalah seperti yang tertera pada halaman 34.

3.3.1. Pengukuran menggunakan *Standart Anthropometric Test* (SAT)

Pengukuran dilakukan oleh testor yang mengetahui tentang pengukuran dalam olahraga dan telah berpengalaman dalam pengukuran antropometri dan *vertical jump* sehingga meminimalisir bias dalam penelitian ini. Empat orang testor terlibat dalam pengukuran ini, 2 orang testor sebagai pencatat hasil pengukuran antropometri dan *vertical jump*, dan 2 orang sebagai pencatat waktu durasi yang dibutuhkan dalam tiap pengukuran antropometri dan *vertical jump*. Semua testor merupakan mahasiswa program Magister Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.

Pengukuran menggunakan *Standart Anthropometric Test* (SAT) ini akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok SAT 1 dan kelompok SAT 2. Pengukuran pada kelompok SAT 1 akan menggunakan instrument pengukuran yang meliputi pengukuran tinggi dan berat badan dengan 1 alat yaitu merk seca, pengukuran panjang rentang lengan dan panjang tungkai menggunakan *Anthropometric Tape* dan *vertical jump* menggunakan Jump-DF takei dari Jepang. Sedangkan pengukuran pada kelompok SAT 2 akan menggunakan instrument pengukuran manual yaitu, pengukuran tinggi badan dengan stadiometer merk seca, pengukuran berat badan dengan timbangan manual merk Kris dari Jepang, pengukuran panjang rentang lengan dan panjang tungkai menggunakan meteran standar, dan pengukuran *vertical jump* menggunakan papan loncat tegak. Berikut ini penjelasan mengenai instrument penelitian SAT yang digunakan:

1) Pengukuran Tinggi Badan (TB)

Pengukuran tinggi badan menggunakan stadiometer atau stature meter. Stadiometer merupakan instrument yang dapat digunakan untuk mengukur tinggi badan dan tinggi duduk dengan ketelitian 0.1 cm. “*Stadiometer is the instrument used for measuring stature and sitting height. It is usually attached to a wall so that the subjects can be aligned vertically in the appropriate manner. The accuracy of measurement required is 0.1 cm*” (ISAK, 2001).

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada pengukuran tinggi badan sama-sama menggunakan instrumen pengukuran tinggi dan berat badan merk seca. Namun, untuk pengukuran kelompok SAT 2 hanya pengukuran tinggi badan yang digunakan, sedangkan pengukuran berat badan menggunakan timbangan manual.



Gambar 3.2 Alat Pengukur Tinggi Badan

Sumber: Dokumentasi Peneliti

2) Pengukuran Berat Badan (BB)

Pengukuran berat badan menggunakan Tanita HD661 Timbangan Badan Digital dengan ketelitian 0.1 kg dan kapasitas berat 150 kg. *“This should be done using calibration weights, certified by a government department of weights and measures and totalling at least 150 kg”* (ISAK, 2001). Pengukuran berat badan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital merk seca untuk kelompok SAT 1 dan timbangan manual merk Kris untuk kelompok SAT 2.



KOMPUTER

Gambar 3.3 Alat Pengukur Berat Badan

Sumber: Dokumentasi Peneliti

3) Pengukuran Panjang Rentang Lengan (RL) dan Panjang Tungkai (PT)

Pengukuran Panjang Rentang Lengan (RL) dan Panjang Tungkai (PT) dilakukan dengan menggunakan Anthropometric tape. “A flexible steel tape of at least 1.5 m in length is recommended for girths. This should be calibrated in centimetres with millimetre gradations” (ISAK, 2001).



Gambar 3.4 Anthropometric Tape

Sumber: performancehealth.com

4) Pengukuran *Vertical Jump* (VJ)

Pengukuran *vertical jump* (VJ) pada kelompok SAT 1 menggunakan alat Jump-DF merk Takei buatan Jepang. Sedangkan, untuk pengukuran *vertical jump* pada kelompok SAT 2 akan dilakukan dengan menggunakan papan loncat tegak. Tes ini bertujuan untuk mengukur daya ledak atau tenaga eksplosif tungkai. Alat dan fasilitas yang digunakan adalah papan berskala sentimeter dan dipasang pada dinding yang rata. Jarak antara lantai dengan angka 0 cm pada skala yaitu 150 cm.



Gambar 3.5 Jump-DF dan Papan Loncat Tegak

Sumber: Dokumentasi Peneliti

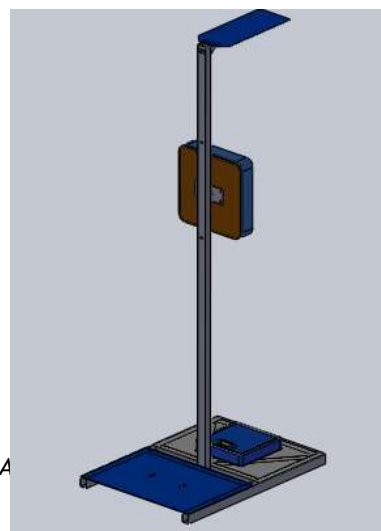
3.3.2. Pengukuran menggunakan *Integrated Anthropometric Test (IAT)*

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *Integrated Anthropometric Test (IAT)*. Alat ini dapat mengukur 5 item pengukuran sekaligus yaitu tinggi badan (TB), berat badan (BB), panjang rentang lengan (PL), panjang tungkai (PT) dan *vertical jump (VJ)*. Alat ini dibuat dengan menggunakan sensor jarak dan sensor berat yang terhubung dengan microcontroller dan terintegrasi dengan komputer sehingga data hasil pengukuran dapat ditampilkan secara langsung.

1) Desain *Integrated Anthropometric Test (IAT)*



Gambar 3.6 Desain Alat Tampak Depan

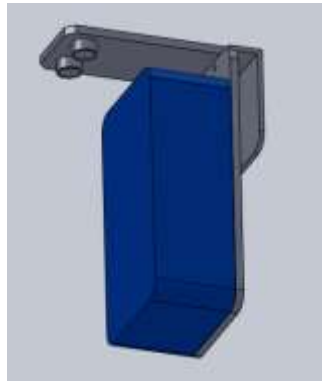


Arief Abdul Malik, 2018

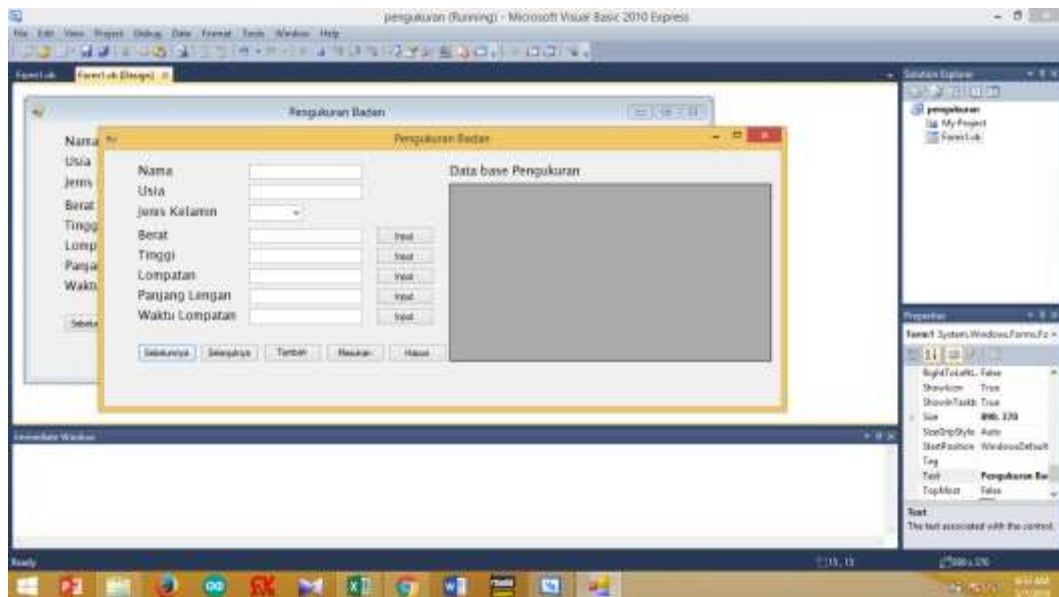
EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT
KOMPUTER

CAL JUMP TERINTEGRASI

Gambar 3.7 Desain Alat Tampak Belakang



Gambar 3.8 Desain Box Sensor Jarak



Gambar 3.9 Desain Rancangan Tampilan Hasil Pengukuran

2) Prosedur Pemakaian *Integrated Anthropometric Test* (IAT)

Prosedur pemakaian dan operasional penggunaan alat ukur *Integrated Anthropometric Test* (IAT) adalah sebagai berikut pertama, sebelum melakukan pengukuran testi diminta untuk melepaskan atribut dan aksesoris yang menempel pada tubuh testi seperti jam tangan, alas kaki dsb. Kedua, testi berdiri

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tegak diatas sensor berat badan dan di bawah sensor tinggi badan Kedua tumit sejajar dengan kedua lengan yang menggantung bebas disamping badan (dengan telapak tangan menghadap kearah paha). Setelah hasil keluar di layar komputer, testi berpindah ke tempat pengukuran tinggi lompatan dan melakukan lompatan. Setelah hasil keluar di layar komputer, testi berpindah ke tempat pengukuran panjang rentang lengan dan panjang tungkai untuk memakai alat pengukuran. Testi merentangkan kedua tangan sejajar. Tunggu sampai hasil keluar. Selesai.

3.3.3. Pengujian Instrumen Penelitian

3.3.3.1. Uji Validitas

Validitas pada dasarnya adalah kemampuan alat ukur untuk dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Suherman (2001, hlm.36) menerangkan “... validitas instrumen dapat dibedakan kedalam: validasi isi; validasi kriteria; dan validasi konstruk”

1) Validasi Isi

Validitas isi artinya ketepatan suatu alat ukur ditinjau dari isi alat ukur tersebut. Cara menyelidiki validitas isi alat ukur olahraga dapat dilakukan dengan menggunakan pendapat dari ahli-ahli dalam bidang olahraga dan ahli-ahli dalam pengukuran.

Hasil pertimbangan dari para pakar kemudian dianalisis untuk memvalidasi kelayakan dan kegunaan (usability) alat ukur *Integrated Anthropometric Test* menggunakan persentase kelayakan tes (Riduwan, 2010) dengan perhitungan persentase sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \%$$

Keterangan:

P : persentase kelayakan tes

f : jumlah skor rata-rata aspek penilaian

n : jumlah skor maksimal aspek penilaian

Kriteria penilaian skor rata-rata dan persentase angket validasi pakar/ahli bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.2

Kriteria Rentang Persentase Penilaian Kelayakan dan Kegunaan alat ukur

Integrated Anthropometric Test

Rentang skor	Kriteria
$81,25\% < \text{skor} \leq 100 \%$	Sangat baik
$62,50\% < \text{skor} \leq 81,25 \%$	Baik
$43,75\% < \text{skor} \leq 62,50 \%$	Cukup Baik
$25,00\% < \text{skor} \leq 43,75 \%$	Tidak Baik

(Sudijono, 2008)

Merujuk pada teori *Instrumentation of Sports Equipment*, Fuss, Subic, Strangwood, dan Mehta (2013) mengatakan bahwa “*there are three of instrumentation in sport; instrumentation of athletes, equipment, and facilities*”. Maksud dari kutipan tersebut adalah terdapat tiga jenis instrument dalam olahraga yaitu instrument untuk atlet, perlengkapan, dan fasilitas. Dalam pembuatan sebuah alat olahraga, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, meliputi pemeliharaan properti peralatan; memperhatikan peraturan peralatan olah raga; memilih, menempatkan dengan benar dan penggunaan sensor yang tepat; penyimpanan data, transfer dan pemrosesan data; identifikasi dan visualisasi parameter kinerja; dan implementasi sistem.

The critical issues of instrumentation are: maintaining the equipment properties; observing sports equipment rules; selecting, properly placing and making the sensors more rugged; data storage, transfer and basic signal processing; identification and visualisation of performance parameters; and implementation of biofeedback system. (Fuss dkk., 2013)

2) Validasi Kriteria

Validitas kriteria atau sering disebut juga validitas empiris berarti pengujian validitas alat ukur berdasarkan alat ukur yang ada sebagai kriterianya (Suherman, 2001, hlm. 40). Misalnya, kita mempunyai tes 12 menit sebagai kriteria untuk mengukur kebugaran jasmani, namun kita mencoba membuat tes kebugaran jasmani dengan lari 1000 meter. Pertanyaannya apakah lari 1000 meter ini dapat mengukur kebugaran jasmani siswa? Untuk mengetahuinya, maka kedua tes tersebut diujicobakan pada kelompok siswa yang sama dan hasilnya dikorelasikan. Apabila angka korelasinya positif dan tinggi, maka lari

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

1000 meter ini dapat mengukur kesegaran jasmani siswa. Makin besar koefisien korelasi (r_{xy}), makin baik validitas kriteria alat ukur itu.

Pada penelitian ini peneliti ingin membuat alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dan akan dibandingkan dengan alat ukur standart yang sudah ada. Teknik yang digunakan untuk menguji validitas empiris ini adalah teknik korelasi products momen yang dikemukakan Pearson.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

(Suherman, 2001, hlm. 41)

Angka korelasi yang diperoleh dapat bersifat negative (misalnya -0,70) atau positif (misalnya +0,70). Angka korelasi negative menunjukkan hubungan kebalikannya sedangkan angka korelasi positif menunjukkan kesejajaran. Berikut tabel kriteria validitas untuk mengadakan interpretasi mengenai besarnya angka korelasi adalah sebagai berikut

Tabel 3.3

Kriteria Validitas

Angka Korelasi	Arti
Antara 0,80-1,00	Sangat Tinggi
Antara 0,60-0,79	Tinggi
Antara 0,40-0,59	Cukup
Antara 0,20-0,39	Rendah
Antara 0,00-0,19	Sangat Rendah

(Suherman, 2001, hlm. 42)

3) Validasi Konstruk

Validitas konstruk berkaitan dengan konstruksi atau konsep bidang ilmu yang akan diuji validitas alat ukurnya. Validasi ini merujuk pada kesesuaian antara hasil alat ukur dengan kemampuan yang ingin diukur.

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3.3.2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas artinya konsistensi skor hasil pengukuran. Suatu instrument yang reliabel akan menghasilkan skor yang relatif sama apabila digunakan secara berulang-ulang pada orang yang sama dan pada waktu yang relative sama. Perbedaan skor dari beberapa hasil pengukuran merupakan kenyataan yang tidak bisa dihindari, khususnya dalam pengukuran keolahragaan. Namun demikian hal tersebut dapat diperkecil melalui penggunaan instrument yang reliabel (Suherman, 2001)

Reliabilitas dapat diartikan sama dengan konsistensi atau keajegan. Suatu instrumen evaluasi dikatakan mempunyai nilai reliabilitas tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.

Reliabilitas suatu tes umumnya diekspresikan secara numerik dalam bentuk koefisien yang besarnya $-1 > 0 > +1$. Koefisien tinggi menunjukkan reliabilitas tinggi. Sebaliknya, jika koefisien suatu tes rendah maka reliabilitas tes rendah. Jika suatu tes mempunyai reliabilitas sempurna, berarti tes tersebut mempunyai koefisien $+1$ atau -1 (Sukardi, 2008).

Reliabilitas alat ukur *Integrated Anthropometric Test* menggunakan metode tes ulang (*test-retest method*) yang berarti peneliti mempunyai satu seri tes tetapi diujicobakan dua kali, kemudian hasil dari kedua tes tersebut dihitung korelasinya menggunakan *pearson product-moment correlation coefficient* kemudian akan dilihat pada kategori reliabilitasnya.

Tabel 3.4

Kriteria Reliabilitas

Angka Korelasi	Arti
Antara 0,80-1,00	Sangat Tinggi
Antara 0,60-0,79	Tinggi
Antara 0,40-0,59	Cukup
Antara 0,20-0,39	Rendah
Antara 0,00-0,19	Sangat Rendah

3.4. Prosedur Penelitian

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada penelitian ini, peneliti membagi partisipan menjadi 3 kelompok yang akan melakukan eksperimen pengukuran antropometri dan *vertical jump* dengan menggunakan beberapa instrumen/alat ukur yang berbeda, yaitu SAT 1, SAT 2, dan IAT. Dengan cara *counterbalanced design* peneliti menguji-cobakan alat ukur tersebut secara bergantian pada masing-masing kelompok sehingga setiap kelompok akan merasakan hal yang sama. Setelah itu, hasil pengukuran akan dibandingkan dengan masing-masing kelompok untuk mengetahui tingkat validitas alat. Sedangkan *test-retest* digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas alat. Selanjutnya efektifitas masing-masing alat diukur dengan membandingkan durasi waktu pengukuran.

3.5. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan uji statistik dengan bantuan *software Statistical Product Service Solution (SPSS)* versi 23.0 Pengolahan data dilakukan berupa uji asumsi statistik berupa uji normalitas dan uji homogenitas data. Kemudian, langkah selanjutnya yaitu uji hipotesis yang dilakukan dengan cara uji korelasi dengan *pearson product-moment correlation coefficient* dan uji lanjutan untuk mengetahui keefektifan alat dilihat dari durasi waktu pengukuran.

Dasar pengambilan keputusan untuk menerima ataupun menolak H_0 adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis pertama

H_0 : tidak terdapat tingkat kesahihan (*validity*) antara alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dengan *manual test*

H_1 : terdapat tingkat kesahihan (*validity*) antara alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dengan *manual test*

2) Hipotesis kedua

H_0 : tidak terdapat tingkat keterandalan (*reliability*) antara alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dengan *manual test*

H_1 : terdapat tingkat keterandalan (*reliability*) antara alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dengan *manual test*

3) Hipotesis ketiga

Arief Abdul Malik, 2018

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT UKUR ANTROPOMETRI DAN VERTICAL JUMP TERINTEGRASI KOMPUTER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

H₀ : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dengan *manual test*

H₁ : terdapat perbedaan yang signifikan antara alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dengan *manual test*

4) Hipotesis keempat

H₀ : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara durasi pengukuran dengan menggunakan alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dibandingkan dengan *manual test*

H₁ : terdapat perbedaan yang signifikan antara durasi pengukuran dengan menggunakan alat ukur *Integrated Anthropometric Test* dibandingkan dengan *manual test*.