BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian eksperimen. *Sampling* dilakukan secara *random* (acak) terhadap lima kelas di tingkat XI. Peneliti tidak dapat mengontrol semua variabel yang berpengaruh terhadap variabel terikat, maka jenis penelitiannya adalah penelitian semu atau kuasi eksperimen.

Adapun desain eksperimen yang digunakan adalah *randomized pretest posttest-controlled group design*. Bagan desain penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Desain penelitian

Kelompok	***Pretest***	**Perlakuan**	***Posttest***
Eksperimen	PE	*e-PjBL* berorientasi kewirausahaan	PE’
Kontrol	PK	*e-DI*	PK’

Keterangan:

PE = *pretest* kelas eksperimen PK = *pretest* kelas kontrol

PE’ = *posttest* kelas eksperimen PK’ = *posttest* kelas kontrol

e-PjBL = *electronic project based learning*

e-DI = pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan di sekolah pada masa pandemi adalah *electronic direct instruction*

Penentuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara acak, kemudian dua kelompok tersebut diberi *pretest* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol pada keadaan

awalnya. Keduanya dapat dijadikan subjek penelitian jika memenuhi syarat, yaitu hasil *pretest* antara kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan (Sugiyono, 2017: 116).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Polewali, Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat. Waktu penelitian dimulai dari Bulan Agustus sampai dengan Bulan September pada semester gasal tahun pelajaran 2021/2022. Penelitian dilakukan dalam empat kali pertemuan, alokasi waktu yang diberikan dalam setiap pertemuan adalah 2x45 menit.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 1 Polewali Provinsi Sulawesi Barat sebanyak 5 kelas. Sampel adalah sebagian dari siswa tersebut yang dipilih dengan teknik *sampling* yaitu, *cluster random sampling.* Teknik pengambilan sampel ini dilakukan dengan memilih sampel secara acak dimana sampling unitnya berada dalam satu kelompok. Setelah dilakukan pengambilan sampel maka didapatkan dua kelas yaitu XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen berjumlah 37 peserta didik dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol berjumlah 37 peserta didik.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran fisika yang digunakan yaitu *electronic-Project Based Learning* (*e-PjBL*) berorientasi kewirausahaan dan *electronic-Direct Instruction* (*e-DI*). Model

e-PjBL berorientasi kewirausahaan adalah model belajar berbasis proyek yang pelaksanaannya dilakukan secara daring dengan sintaks atau langkah-langkah dalam pembelajaran berorientasi pada nilai kewirausahaan inovatif. Sedangkan model *e-DI* adalah model belajar yang biasanya dilakukan saat pembelajaran daring di sekolah tempat penelitian. Kegiatan belajar *e-DI* dimulai dengan mempersiapkan peserta didik dan menyampaikan tujuan, menjelaskan pengetahuan, sampai kepada memberikan kesempatan untuk latihan mandiri.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini terdiri dari kemampuan aplikasi fisika dan *self efficacy* peserta didik. Kemampuan aplikasi fisika yang dimaksud dalam hal ini adalah menentukan, menghitung, menerapkan, dan menemukan. Pengaruh model pembelajaran yang dipakai diukur berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest.* Sedangkan *self efficacy* peserta didik berkaitan dengan kepercayaan terhadap kemampuan diri dengan indikator *level*, *generality*, dan *strength*. Pengaruhnya diukur dari angket yang diisi oleh peserta didik.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jumlah jam pelajaran, materi pelajaran, dan pendidik yang mengajar di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Jumlah jam pelajaran di kelas eksperimen dan kontrol masing-masing total 8 jam pelajaran. Materi yang diajarkan adalah elastisitas dengan pendidik yang sama yaitu peneliti.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes yang akan digunakan untuk mengetahui pengaruh *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan adalah tes formatif dengan jenis *pretest* dan *posttest. Pretest* berfungsi untuk mengetahui kemampuan aplikasi fisika pada keadaan awal peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan *posttest* berfungsi untuk mengetahui pengaruh *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan terhadap kemampuan aplikasi fisika setelah dilakukannya pembelajaran.

2. Non-Tes

Instrumen pengumpulan data dalam bentuk non-tes yang digunakan terdiri dari angket sikap *self efficacy* peserta didik, lembar respon peserta didik, dan lembar validasi instrumen. Angket sikap *self efficacy* peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat efikasi diri peserta didik setelah dilaksanakannya pembelajaran baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Lembar respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap model belajar *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan. Angket sikap dan lembar respon peserta didik menggunakan skala Likert. Lembar validasi instrumen digunakan untuk menguji kelayakan instrumen penelitian sebelum digunakan. Lembar validasi berdasarkan pedoman penulisan tugas akhir skripsi yang dikeluarkan oleh Universitas Negeri Yogyakarta.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2017: 133) instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Dengan demikian jumlah instrumen yang akan digunakan untuk penelitian akan tergantung pada jumlah variabel yang diteliti. Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Instrumen Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan dokumen perencanaan yang berisi prosedur yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan. RPP akan digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan proses pembelajaran. RPP yang dibuat terdiri dari dua jenis yaitu dengan model belajar *electronic direct instruction* dan model e-PjBL berorientasi kewirausahaan.

b. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan pendukung pembelajaran di kelas yang akan memudahkan peserta didik dalam pembelajaran. LKPD dikembangkan berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.

c. Petunjuk Penggunaan *Google Meet* dan *Google Classroom*

Pembelajaran yang dilakukan secara daring membuat pendidik harus mengembangkan petunjuk penggunaan aplikasi pendukung pembelajaran. Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Google Meet* (aplikasi pertemuan virtual) dan *Google Classroom* (aplikasi pemberian materi dan pengumpulan tugas).

2. Instrumen Pengambilan Data

a. *Pretest* dan *Posttest*

Soal *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan aplikasi fisika peserta didik pada keadaan awal. Setelah pembelajaran berlangsung, selanjutnya diberikan soal *posttest* untuk mengetahui pengaruh model *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan terhadap kemampuan aplikasi fisika peserta didik. Kedua tes ini disusun dengan indikator soal yang sama dan materi yang diujikan adalah elastisitas dan hukum Hooke.

Tabel 4. Kisi-Kisi *Pretest* dan *Posttest*

No.	Indikator	Bentuk Soal	Nomor Soal	Total
1	Menentukan	Esai	1,2	2
2	Menghitung	Esai	5,6	2
3	Menerapkan	Esai	3,4	2
4	Menemukan	Esai	7,8	2
TOTAL				8

Kisi-kisi *pretest* dan *posttest* yang lebih detail ada pada lampiran 8 penelitian ini.

b. Angket sikap *self efficacy*

Angket sikap dikembangkan dengan menggunakan skala Likert yang terdiri dari 20 pernyataan. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepercayaan individu terhadap dirinya dalam menyelesaikan suatu masalah atau persoalan. Penyusunan angket sikap dengan berpedoman pada aspek-aspek yang dikemukakan oleh Bandura yaitu

magnitude, *generality*, dan *strength*. Kisi-kisi pembuatan angket *self efficacy* dalam penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 5. Kisi-Kisi *Self Efficacy* Peserta Didik

No.	Aspek	Pernyataan Positif	Penyataan Negatif	Total
1	*Magnitude*	1,3,4,6	2,5,7	7
2	*Generality*	8,10,11,12	9,13	6
3	*Strength*	14,15,17,19	16,18,20	7
TOTAL		12	8	20

c. Lembar respon peserta didik

Lembar respon peserta didik dikembangkan dengan menggunakan skala Likert yang terdiri dari 20 pernyataan. Lembar ini berisi tanggapan yang diisi oleh peserta didik terkait model pembelajaran *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan yang digunakan dalam penelitian ini. Penyusunannya merujuk kepada beberapa aspek yaitu sesuai prosedur, partisipasi/keaktifan, menyenangkan, dan keefektifan untuk belajar. Kisi-kisi pengembangan lembar respon peserta didik sebagai berikut.

Tabel 6. Kisi-Kisi Lembar Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran

No.	Aspek	Pernyataan Positif	Penyataan Negatif	Total
1	Sesuai Prosedur	1,2,7,9,17		5
2	Partisipasi/Keaktifan	5,12,15	13	4
3	Menyenangkan	3,11,16,20	6	5
4	Efektif untuk Belajar	4,10,14,18,19	8	6
TOTAL		17	3	20

d. Lembar validasi instrumen

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh data mengenai penilaian dari dosen ahli (dosen pembimbing) dan validator praktisi (pendidik) terhadap instrumen penelitian dan pembelajaran. Hasil penilaian ini dalam bentuk penilaian kualitatif yang kemudian dijadikan dasar untuk menentukan kelayakan perangkat pembelajaran sebelum digunakan.

G. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2017: 207) kegiatan analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, menabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan.

1. Analisis Instrumen

a. Uji validitas instrumen

Perlu dilakukan uji validitas untuk mengetahui keandalan sebuah instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur. Pada penelitian ini dilakukan dua jenis pengujian validitas yaitu validitas isi dan validitas empirik. Validitas isi merupakan validitas yang menunjukkan kesesuaian antara isi instrumen dengan bahan materi pelajaran yang akan diajarkan. Sedangkan validitas empirik berkaitan dengan hasil uji coba soal di lapangan. Pengujian validitas isi dilakukan oleh validator ahli yaitu dosen dari jurusan pendidikan fisika UNY dan validator

praktisi yaitu guru mata pelajaran. Hasil validitas isi dalam bentuk kualitatif yang kemudian dijadikan dasar untuk menentukan kelayakan perangkat pembelajaran sebelum digunakan. Selanjutnya untuk validitas empirik diujicobakan kepada peserta didik kelas XI di SMAN 1 Polewali sebanyak 60 anak. Hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan aplikasi QUEST. Keandalan soal dapat dilihat dari nilai *Infit Mean square* (INFIT MNSQ), *unweighted mean square* (OUTFIT MNSQ), dan indeks kesukaran butir (THRESHOLD).

Menurut Setyawarno (2017) penetapan *fit item* secara keseluruhan dalam program QUEST didasarkan pada besarnya nilai rata-rata INFIT *mean of square* beserta simpangan bakunya atau nilai rata-rata INFIT t. sedangkan besarnya kuadrat tengah tidak berimbang (*unweighted mean square*) disingkat OUTFIT MNSQ yang diharapkan adalah sebesar 1 dengan varians sebesar 0. Berikut adalah interpretasi untuk nilai INFIT MNSQ. Berikut adalah nilai parameter INFIT MNSQ yang diterima model Rasch (Adam & Khoo, 1996).

Tabel 7. Parameter nilai INFIT MNSQ

Nilai *INFIT MNSQ*	**Keterangan**
$> 1{,}33$	Tidak cocok dengan model *Rasch* (Invalid)
$0{,}77 - 1{,}33$	Cocok dengan model *Rasch* (Valid)
$< 0{,}77$	Tidak cocok dengan model *Rasch* (Invalid)

Sementara besarnya nilai *OUTFIT MNSQ* yang diterima untuk *Rasch Model* adalah sebagai berikut (Setyawarno, 2017).

Tabel 8. Parameter nilai OUTFIT MNSQ

Nilai *INFIT MNSQ*	Keterangan
$> 1{,}50$	Tidak cocok dengan model *Rasch* (Invalid)
$0{,}50 - 1{,}50$	Cocok dengan model *Rasch* (Valid)
$< 0{,}50$	Tidak cocok dengan model *Rasch* (Invalid)

Selanjutnya untuk menunjukkan tingkat kesulitan butir maka menggunakan keterangan *threshold* dalam skala logit beserta standar deviasinya. Berikut adalah ketentuan dari nilai *threshold.*

Tabel 9. Parameter nilai *Threshold*

Nilai *Threshold*	Keterangan
$b > 2$	Sangat sulit
$1 < b \leq 2$	Sulit
$-1 < b \leq 1$	Sedang
$-2 < b \leq -1$	Mudah
$b < -2$	Sangat mudah

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Nilai reliabilitas hasil keluaran QUEST terdiri dari dua jenis yaitu nilai reliabilitas berdasarkan estimasi item dan nilai reliabilitas berdasarkan estimasi *case*. Menurut Setyawarno (2017) nilai reliabilitas item disebut juga reliabilitas sampel, dimana semakin tinggi nilainya semakin banyak item yang fit atau cocok dengan model yang diujikan. Sedangkan nilai reliabilitas *case* memberikan keyakinan bahwa semakin tinggi nilainya akan semakin memberikan hasil yang konsisten. Maksud dari konsisten dalam reliabilitas *case* yaitu peserta

dengan nilai tinggi pada suatu item akan berpeluang benar dalam item yang lain.

Pada bagian akhir dari analisis *itanal* QUEST nilai *internal consistency* menunjukkan nilai reliabilitas tes teori klasik yang dihitung berdasarkan Indeks Reliabilitas Kuder-Richardson-20 (KR-20). Selanjutnya dalam menginterpretasikan nilai reliabilitas Suparman (2020) memberikannya dalam kategori berikut:

Tabel 10. Parameter reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Keterangan
$0{,}80 - 1{,}00$	Sangat Tinggi
$0{,}60 - 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 - 0{,}60$	Sedang
$0{,}20 - 0{,}40$	Rendah
$< 0{,}20$	Rendah Sekali

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Kemampuan Awal Peserta Didik

Kemampuan awal peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui dari hasil *pretest* dengan uji-T. jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka kemampuan awal peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Cara lain bisa dilakukan dengan menggunakan nilai *Sig.* pada taraf signifikansi 0,05 dengan kriteria P > *Sig.* maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah kelas yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Apabila data yang didapatkan normalitasnya terpenuhi, maka pengujian hipotesis menggunakan analisis parametrik. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS 23*.

Untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak yaitu dengan memperhatikan nilai probabilitas atau signifikansi pada kolom *Shapiro-Wilk*. Hipotesis yang digunakan untuk menentukan data berdistribusi normal adalah hipotesis nol (Ho), yang menyatakan bahwa data kemampuan aplikasi fisika dan data *self efficacy* peserta didik pada kedua kelas penelitian berdistribusi normal. Kriteria penentuan data terdistribusi normal adalah sebagai berikut:

1) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$
2) Bandingkan nilai *sig.* dengan taraf signifikansi. Jika nilai *Sig.*>0,05 maka Ho diterima dan data terdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas atau uji kesamaan dua varian bertujuan melakukan generalisasi untuk hasil penelitian serta data hasil penelitiannya diambil dari kelompok terpisah dalam satu populasi. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's test* pada aplikasi *software IBM SPSS 23*.

Hipotesis yang digunakan untuk menentukan data bersifat homogen adalah hipotesis nol (Ho), yang menyatakan bahwa data

kemampuan aplikasi fisika dan data *self efficacy* peserta didik pada kedua kelas penelitian bersifat homogen. Kriteria penentuan kesamaan varian dengan berdasar pada *Sig. based on mean* adalah sebagai berikut:

1) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$
2) Bandingkan nilai *sig.* dengan taraf signifikansi. Jika nilai *Sig.*>0,05 maka Ho diterima dan data tersebut homogen.

d. Uji Korelasi Variabel Terikat

Uji korelasi dimaksudkan untuk melihat keterkaitan hubungan dari dua variabel atau dua hasil pengukuran yang diteliti. Untuk mengetahui keterkaitan atau derajat hubungan antara variabel Y1 (*self efficacy*) dan Y2 (kemampuan aplikasi fisika) dari peserta didik. Pada penelitian ini digunakan bantuan *software IBM SPSS 23* untuk dapat mengetahui korelasinya. Dapat dikatakan memiliki korelasi atau keterkaitan antar variabel jika nilai signifikansi <0.05. Apabila terdapat hubungan atau korelasi antar variabel terikat, maka analisis yang digunakan adalah Manova. Jika tidak terdapat keterkaitan antar variabel, maka digunakan analisis Anava (*Analysis of Variance*) dalam rangka mengetahui keefektifan model belajar untuk masing-masing variabel terikat.

3. Analisis Angket

Hasil penelitian yang hendak diketahui bukan hanya kognitif saja, melainkan sikap *self efficacy* dan respon peserta didik terhadap model pembelajaran. Kedua instrumen ini disusun dengan menggunakan skala

Likert dengan 4 kriteria. Aturan pemberian nilai skala Likert sebagai berikut:

Tabel 11. Aturan pemberian skor skala Likert

Penilaian	**Keterangan**	**Skor**	
		favorable	**Unfavorable**
SS	Sangat setuju	4	1
S	Setuju	3	2
TS	Tidak setuju	2	3
STS	Sangat tidak setuju	1	4

Data lembar respon terhadap model *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan dan angket *self efficacy* peserta didik yang masih dalam bentuk ordinal tidak dapat dilakukan uji *Manova.* Diperlukan transformasi data ordinal menjadi data interval agar memenuhi sebagian syarat analisis parametrik yang mana data setidak-tidaknya berskala interval.

Salah satu metode untuk mengubah data ordinal menjadi data interval dengan menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). Pengubahan data ordinal ke data interval dengan MSI dapat dilakukan dengan perhitungan manual maupun melalui bantuan program. Pada penelitian ini konversi data ordinal ke data interval dilakukan melalui bantuan program *Microsoft Excel.*

Selanjutnya adalah data kuantitatif diinterpretasikan ke dalam data kualitatif berdasarkan ketentuan skor rerata ideal dan simpangan baku ideal.

Tabel 12. Kategorisasi sikap peserta didik dengan empat skala

Rentang Skor	Kategori Sikap
$x \geq \bar{X}_i + 1{,}5\ SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 1{,}5\ SB_i > x \geq \bar{X}_i$	Baik
$\bar{X}_i > x > \bar{X}_i - 1{,}5\ SB_i$	Kurang Baik
$x < \bar{X}_i - 1{,}5\ SB_i$	Tidak Baik

(Mardapi, 2016: 146)

Keterangan:

x : skor yang didapat

$\bar{X}_i$: rerata skor ideal $(\frac{1}{2}(skor\ tertinggi + skor\ terendah))$

SB_i : simpangan baku ideal $(\frac{1}{6}(skor\ tertinggi - skor\ terendah))$

Skor tertinggi = 4

Skor terendah = 1

Berdasarkan persamaan di atas, maka didapatkan interval skor berupa data kualitatif. Berikut adalah hasil perhitungan tabel konversi skor.

Tabel 13. Konversi skor

Rentang Skor	Kategori Sikap
$x \geq 3{,}25$	Sangat Baik
$3{,}25 > x \geq 2{,}50$	Baik
$2{,}50 > x > 1{,}75$	Kurang Baik
$x < 1{,}75$	Tidak Baik

4. Uji Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik setelah diberikan perlakuan. Data untuk mengetahui

peningkatan tersebut diambil dari nilai *pretest* dan *posttest* yang didapatkan oleh peserta didik. Menurut Richard R. Hake (dalam Sundayana, 2014: 151) *Normalized-Gain* merupakan perbandingan skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh peserta didik sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh peserta didik. Penghitungan skor gain dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$Normalized\ Gain\ (g) = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{100 - skor\ pretest}$$

Sedangkan untuk kategorinya kita bisa menggunakan interpretasi indeks gain ternormalisasi menurut Hake yang sudah dimodifikasi:

Tabel 14. Interpretasi Skor *N-Gain*

N-Gain Score (g)	**Interpretasi**
$-1{,}0 < g < 0{,}0$	Kurang
$g = 0{,}00$	Tetap
$0{,}00 < g < 0{,}30$	Rendah
$0{,}30 < g < 0{,}70$	Rata-rata
$0{,}70 < g < 1{,}00$	Tinggi

5. Uji Hipotesis

a. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)

Dalam rangka mengetahui keefektifan model pembelajaran yang digunakan ditinjau dari capaian nilai KKM, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebagai nilai pembandingnya. Pengujian hipotesis ini menggunakan hipotesis

deskriptif. Hipotesis deskriptif yang akan diuji dengan statistik parametris merupakan dugaan terhadap nilai dalam satu sampel, dibandingkan dengan standar.

Statistik parametris yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis deskriptif bila datanya interval atau rasio adalah t-test 1 sampel. Rumus yang digunakan untuk hipotesis deskriptif dengan data rasio atau interval adalah:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t : nilai t yang dihitung, selanjutnya disebut t_{hitung}

$\bar{x}$: rata-rata x

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan, yaitu nilai KKM = 70

s : simpangan baku

n : jumlah anggota sampel

Analisis ini digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan terkait efektifitas pembelajaran model *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan pada kelas eksperimen dibandingkan dengan standar KKM.

Tahap selanjutnya yakni pengujian hipotesis dengan uji t satu pihak (*one tail test*) yaitu pihak kanan. Jenis uji yang dipakai tergantung pada bunyi kalimat hipotesis. Uji pihak kanan digunakan apabila hipotesis nol (Ho) berbunyi “lebih kecil atau sama dengan (≤)” dan

hipotesis alternatifnya (Ha) berbunyi “lebih besar (>)”. Hipotesis yang diujikan adalah:

Ho : $\mu \leq \mu_0$

Ha : $\mu > \mu_0$

Keterangan:

μ : rata-rata data kelompok eksperimen

μ_0 : nilai hipotesis, yaitu KKM = 70

Kriteria pengujian: Ho diterima, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

b. Uji Manova (*Multivariate Analysis Varians*)

Analisis multivariat dapat didefinisikan secara sederhana sebagai metode pengolahan variabel dalam jumlah banyak untuk mencari pengaruhnya terhadap suatu objek secara simultan. Analisis statistika multivariat digunakan dalam menganalisis lebih dari satu variabel dependen untuk mengetahui apakah rata-rata kelompok berbeda secara signifikan. Analisis dengan MANOVA dapat dilakukan jika data berdistribusi secara normal dan homogen. Apabila prasyarat ini tidak dapat tercapai, maka uji inferensialnya dilakukan dengan menggunakan *Mann Whitney.*

Uji ini dilakukan dengan menggunakan program *IBM SPSS Statistic* 23. Berikut adalah hipotesis yang diajukan dalam uji *Manova.*

1) Hipotesis I

Ho : tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan aplikasi fisika antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Ha : ada perbedaan peningkatan kemampuan aplikasi fisika antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

2) Hipotesis II

Ho : tidak ada perbedaan peningkatan sikap *self efficacy* peserta didik antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Ha : ada perbedaan peningkatan sikap *self efficacy* peserta didik antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

3) Hipotesis III

Ho : tidak ada perbedaan secara simultan kemampuan aplikasi fisika dan sikap *self efficacy* peserta didik antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Ha : ada perbedaan secara simultan kemampuan aplikasi fisika dan sikap *self efficacy* peserta didik antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Dalam uji *multivariate Manova* data yang digunakan berbentuk interval. Terdapat beberapa uji statistik yang dapat digunakan untuk membuat keputusan uji *Manova*, yaitu sebagai berikut:

1) *Pillai's Trace.* Uji statistik yang cocok digunakan jika asumsi homogenitas matriks varian-kovarian tidak dipenuhi, ukuran sampel kecil, dan hasil-hasil pengujian bertentangan yaitu ada beberapa vektor rata-rata berbeda sedangkan yang lain tidak. Semakin tinggi nilainya maka semakin besar pengaruhnya.

$$trace[H(H+E)^{-1}] = \sum_{i=1}^{q} \frac{\lambda_i}{1+\lambda_i}$$

2) *Wilk's Lambda.* Digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks kovarian dipenuhi. Semakin rendah nilai statistik *Wilk's Lambda* maka semakin besar pengaruhnya. Nilainya berkisar antara 1 – 0.

$$\Lambda = \frac{|E|}{|H+E|} = \prod_{i=1}^{q} \frac{1}{1+\lambda_i}$$

3) *Hoteling's Trace.* Cocok digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilainya maka semakin besar pengaruhnya.

$$trace(A) = trace(HE^{-1}) = \sum_{i=1}^{q} \lambda_i$$

Dalam uji *Manova* pengambilan keputusan dilihat pada nilai signifikansi *Pillai's* Trace, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace*. Dengan

menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$. Jika nilai *Sig.* < 0,05 maka Ho ditolak dan Ha diterima, hal tersebut berarti terdapat perbedaan yang signifikan variabel kemampuan aplikasi fisika dan *self efficacy* peserta didik secara simultan antara model *e-PjBL* berorientasi kewirausahaan dengan model *e-DI*.

c. Uji Anova (*Analysis of Varians*)

Anova (*Analysis of Varians*) atau biasa juga disebut dengan Anava (Analisis Varians) menjadi bagian yang ada dalam analisis parametris. Menurut Sugiyono (2017), Anava digunakan untuk menguji hipotesis rata-rata K sampel dengan data yang berbentuk interval atau rasio. Jenis Anava yang digunakan untuk pengujian hipotesis pada penelitian ini adalah analisis varians klasifikasi tunggal atau sering disebut dengan *one way Anova*. Ada dua rata-rata dalam Anava ini yaitu rata-rata tiap kelompok sampel dan rata-rata gabungan kelompok sampel. Pada Anava deviasi terbagi menjadi tiga yakni deviasi total, deviasi antar kelompok, dan deviasi dalam kelompok. Adapun hipotesis untuk uji Anava ini terbagi menjadi dua yaitu:

1) Kemampuan Aplikasi Fisika Peserta Didik

Ho : tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan aplikasi fisika antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Ha : ada perbedaan peningkatan kemampuan aplikasi fisika antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

2) *Self Efficacy* Peserta Didik

Ho : tidak ada perbedaan peningkatan sikap *self efficacy* peserta didik antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Ha : ada perbedaan peningkatan sikap *self efficacy* peserta didik antara kelas yang menggunakan model *e-PJBL* berorientasi kewirausahaan dengan model kelas konvensional

Dalam pengambilan keputusan terhadap hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel}. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka Ha diterima dan Ho ditolak.

6. Uji *Effect Size*

Effect Size merupakan ukuran mengenai signifikansi praktis hasil penelitian berupa ukuran besarnya korelasi atau perbedaan, atau efek dari suatu variabel pada variabel lain. Informasi tentang besar efek ini, juga dapat digunakan untuk membandingkan efek suatu variabel penelitian yang menggunakan skala pengukuran yang berbeda.

Untuk menghitung *effect size* digunakan rumus Cohen's sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooted}}$$

Keterangan:

d : Cohen's d *effect size* (besar pengaruh dalam persen)

$\bar{X}_t$: rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_c$: rata-rata kelas kontrol

S_{pooted} : standar deviasi gabungan

Untuk menghitung S_{pooted} dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{pooted} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1){Sd_1}^2 + (n_2 - 1){Sd_2}^2}{n_1 + n_2}}$$

Keterangan:

S_{pooted} : standar deviasi gabungan

n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelas kontrol

${Sd_1}^2$: standar deviasi kelas eksperimen

${Sd_2}^2$: standar deviasi kelas kontrol

Hasil penghitungan *effect size* diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut (Becker, 2000: 3).

Tabel 15. Kriteria interpretasi nilai *Cohen's d*

Cohen's Standard	***Effect Size***
Tinggi	2.0
	1.9
	1.8
	1.7
	1.6
	1.5

	1.4
	1.3
	1.2
	1.1
	1.0
	0.9
	0.8
Sedang	0.7
	0.6
	0.5
Rendah	0.4
	0.3
	0.2
	0.1
	0.0