

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian serta teknik pengolahan, prosedur penelitian dan analisis data penelitian.

1.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*Quasi Experiment*) dengan desain *nonequivalent kontrol group design* (Creswell, 2015). Dalam desain ini terdapat dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, kemudian keduanya diberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik. Setelah diberikan *pretest* kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model *project based learning* dengan berbantuan *vocational based worksheet* dan kelas kontrol menggunakan model *project based learning* tanpa berbantuan *vocational based worksheet*, kemudian kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *posttest* untuk mengukur seberapa besar efektivitas model *project based learning* terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMK. Adapun desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. *Pre-test dan Post-test Control Group Nonequivalen Design*

Kelompok	Pre-test	Treatment	Post-test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

1.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas SMK Kab. Labuhanbatu Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2020/2021. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMK Kab. Labuhanbatu sebanyak 40 orang (laki-laki 40 orang dan tidak ada perempuan). Dari sejumlah kelas maka ditentukan dua kelas menggunakan teknik *cluster random sampling*, Kelas

eksperimen yaitu kelas yang akan menerima model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet* dan kelas kontrol akan menerima model *project based learning* tanpa berbantuan *vocational based worksheet*.

1.3 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini, peneliti membuat seperangkat instrumen penelitian sebagai berikut:

1.3.1 Tes Kemampuan Kognitif

Tes kemampuan kognitif digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif peserta didik pada materi listrik dinamis. Tes yang digunakan pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), pemberian *pretest* bertujuan untuk melihat kemampuan peserta didik sebelum mendapatkan perlakuan (*treatment*) kegiatan pembelajaran model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet*, sedangkan tes akhir (*posttest*) untuk melihat hasil yang dicapai peserta didik setelah mendapatkan perlakuan. Tes kemampuan kognitif berbentuk pilihan ganda sebanyak 25 butir soal dengan lima pilihan (A, B, C, D, dan E). Gambar 3.1 merupakan salah satu tes kemampuan kognitif pada aspek C2

6. Arus listrik akan mengalir dalam suatu rangkaian listrik jika rangkaian tersebut merupakan rangkaian tertutup. Kuat arus dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan menaikkan atau menurunkan beda potensial sumber tegangan. Apakah setiap ingin meningkatkan arus yang mengalir dalam rangkaian harus selalu menaikkan beda potensial sumber tegangan?
 - a. Tidak, arus dapat ditingkatkan dengan memperkecil nilai hambatan
 - b. Tidak, arus bisa ditingkatkan dengan menambahkan hambatan yang dipasangkan seri
 - c. Tidak, arus bisa ditingkatkan dengan mengubah polaritas baterai
 - d. Ya, karena hukum ohm menyatakan bahwa besar arus yang mengalir dalam rangkaian sebanding dengan beda potensial
 - e. Ya, karena arus yang mengalir disebabkan oleh adanya beda potensial

Gambar 3.1 Salah satu tes kemampuan kognitif pada aspek C2

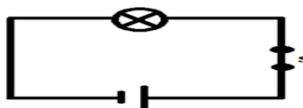
1.3.2 Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes keterampilan berpikir kritis digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi listrik dinamis. Tes yang digunakan pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pemberian *pretest* bertujuan untuk

melihat keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum mendapatkan perlakuan (*treatment*) kegiatan pembelajaran model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet*, sedangkan tes akhir (*posttest*) untuk melihat hasil yang dicapai peserta didik setelah mendapatkan perlakuan. Tes keterampilan berpikir kritis berbentuk pilihan ganda beralasan sebanyak 10 butir soal. Gambar 3.2 merupakan salah satu tes keterampilan berpikir kritis pada kategori penalaran.

B. PILIHAN GANDA BERALASAN

1. Perhatikan rangkaian berikut!



Ilma membuat kesimpulan bahwa Arus listrik akan mengalir dalam suatu rangkaian listrik jika rangkaian tersebut merupakan rangkaian tertutup. Kuat arus dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan menaikkan atau menurunkan beda potensial sumber tegangan.

Berikan alasan jawaban!

- a. Tepat
- b. Tidak tepat

Gambar 3.1 Salah satu tes keterampilan berpikir kritis pada kategori penalaran

1.3.3 Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet* mengenai aktivitas guru dan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi ini tidak dilakukan oleh peneliti melainkan oleh pengamat (*observer*) selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung. *Observer* penelitian ini adalah guru fisika SMK yang mengajar di kelas yang bersangkutan. Lembar observasi disusun berdasarkan skala Guttman yaitu skala yang menginginkan tipe jawaban tegas, seperti jawaban benar-salah, ya-tidak, pernah-tidak pernah, positif-negatif, tinggi-rendah, baik-buruk, dan seterusnya. Pada skala Guttman ada dua interval yaitu setuju dan tidak setuju. Selain dapat dibuat dalam bentuk pertanyaan pilihan ganda, skala Guttman dapat juga dibuat dalam bentuk daftar *checklist*.

1.4 Teknik Analisis Data

1.4.1 Uji Coba Instrumen

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Untuk keperluan pengumpulan data dibutuhkan suatu tes yang baik. Tes yang baik biasanya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik, dan tingkat kemudahan yang layak. Untuk mengetahui kualitas instrumen sesuai kriteria tersebut, maka sebelum dipergunakan untuk diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebaiknya dilakukan uji coba terhadap instrumen tes untuk mendapatkan gambaran validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Langkah-langkah pengujian instrumen tes adalah sebagai berikut:

1.4.1.1 *Judgment* Ahli

Langkah ini dilakukan untuk mengetahui dan mengukur kesesuaian tes dengan teori yang berkaitan. Instrumen tes yang telah dibuat dikonsultasikan kepada ahli untuk diukur kesesuaian soal tes dengan aspek kognitif dan berpikir kritis, kerasionalan soal, serta aspek lainnya yang berkaitan dengan teori. *Judgment* dilakukan oleh tiga orang ahli pada instrumen tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan kognitif, dan pilihan ganda beralasan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.

1.4.1.2 Uji Validitas Butir Soal

Data dari hasil lembar *judgment* validasi isi dianalisis dengan menggunakan indeks Aiken V. Data dari hasil lembar *judgment* validasi isi instrumen tes kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis digunakan untuk mencari kesepakatan dari ahli dalam menentukan tingkat validitas instrumen yang akan digunakan. Untuk mengetahui kesepakatan ini, maka digunakan indeks validitas yang diusulkan oleh Aiken (1980; 1985; Kumaidi, 2013; Retnawati, 2016) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \dots 3.1$$

dengan V adalah indeks kesepakatan ahli mengenai validitas isi butir; s adalah skor yang ditetapkan ahli dikurangi skor terendah dalam kategori yang digunakan ($s = r - l_0$, dengan r adalah skor kategori pilihan ahli dan l_0 adalah

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

skor terendah dalam kategori penilaian); n adalah banyaknya ahli; dan c adalah banyaknya kategori yang dapat dipilih oleh ahli

Indeks Aiken V nilainya berkisar antara 0 sampai 1 dengan kategori tingkat validitas seperti yang disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Kategori Validitas Berdasarkan Indeks Aiken V

Indeks Aiken V	Kategori
$V \geq 0,8$	Validitas Tinggi
$0,4 < V \leq 0,8$	Validitas Sedang
$V \leq 0,4$	Validitas Kurang

Dengan melakukan analisis terhadap lembar judgment validasi isi instrumen tes kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan indeks Aiken V , maka diperoleh informasi mengenai butir instrumen mana saja yang termasuk dalam kategori validitas kurang, sedang, dan tinggi. Butir instrumen yang termasuk dalam kategori validitas kurang, dilakukan perbaikan terhadap butir instrumen. Setelah instrumen tes kemampuan kognitif dinyatakan layak untuk digunakan, maka dilakukan uji coba terhadap sampel yang telah ditentukan oleh peneliti.

1.4.1.3 Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Kognitif

Reliabilitas soal tes menunjukkan konsistensi atau keajegan soal tes yang digunakan untuk mengukur. Hasil pengukuran diharapkan akan sama apabila pengukuran itu diulangi. Reliabilitas mempunyai dua keajegan yaitu keajegan internal dan keajegan eksternal. Keajegan internal merupakan tingkat sejauhmana butir soal itu homogen baik dari tingkat kesukaran maupun bentuk soalnya. Sedangkan keajegan eksternal merupakan tingkat sejauhmana skor dihasilkan tetap sama sepanjang tingkat kemampuan orang yang belum diukur belum berubah.

Dalam pengukuran hasil belajar reliabilitas sering digunakan *internal consistency* ada beberapa cara yang digunakan untuk menentukan nilai reliabilitas dengan *internal consistency*, diantaranya adalah dengan rumus Kuder-Richardson-20. Reliabilitas soal tes dinyatakan dalam koefisien reliabilitas, semakin tinggi harga koefisien maka soal tes semakin reliabel. Konsistensi internal butir adalah

derajat konsistensi pengukuran yang ditampilkan oleh butir terhadap apa yang ingin diukur. Jadi konsistensi butir berkenaan dengan tingkatan atau derajat yang menunjukkan seberapa jauh butir dapat mengukur secara konsisten apa yang seharusnya diukur.

Untuk menghitung reliabilitas tes yang mempunyai skor dikotomi digunakan rumus KR-20 yang dikembangkan oleh Kuder dan Richardson (Kaplan & Saccuzzo, 2005) sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \dots 3.2$$

Keterangan :

r_{11}	= koefisien reliabilitas instrumen
k	= banyaknya butir soal
p	= proporsi banyak subyek yang menjawab yang benar
q	= proporsi banyak subyek yang menjawab yang salah
S^2	= varians skor total

Kriteria reliabilitas untuk menginterpretasi derajat reliabilitas sebuah instrumen sebagai berikut (Ornstein, 1990)

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Penafsiran
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,80$	Derajat reliabilitas sedang
$r < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah

(Ratumanan & Laurens, 2003)

1.4.1.4 Uji Reabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Reliabilitas mengacu pada konsistensi skor yang diperoleh, yaitu mengenai bagaimana mereka konsisten untuk setiap individu dari satu instrumen ke instrumen yang lain dan dari satu set item ke set yang lain (Frenkel, 2012).

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Untuk menentukan tingkat reliabilitas instrumen kemampuan berpikir kritis teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan analisis Cronbach Alpha (Cronbach, 2004). Untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes menggunakan rumus:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right] \dots 3.3$$

Keterangan:

α : koefisien reliabilitas Cronbach Alpha

k : banyaknya butir pertanyaan

$\sum S_i^2$: total varian butir

S_x^2 : total varian

Klasifikasi interpretasi untuk reliabilitas instrumen keterampilan berpikir kritis ditunjukkan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah

(Suherman, 2003)

1.4.1.5 Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2013). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots 3.4$$

Keterangan:

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

- J = jumlah peserta tes
 J_A = banyaknya peserta kelompok atas
 J_B = banyaknya peserta kelompok bawah
 B_A = banyaknya peserta kelompok atas menjawab soal dengan benar
 B_B = banyaknya peserta kelompok bawah menjawab soal dengan benar
 P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Setelah nilai DP diperoleh, maka kategori daya pembeda disajikan dalam Tabel 3.5

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif	Tidak baik, soal dibuang
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk (<i>poor</i>)
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2013)

1.4.1.6 Uji Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangkau banyaknya subjek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul (Arikunto, 2013). Analisis taraf kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah, sedang atau sukar.

Untuk menghitung taraf kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$P = \frac{B}{JS} \dots 3.5$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

- P = indeks kesukaran
 B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

JS = banyaknya responden yang mengikuti tes

Klasifikasi tingkat kesukaran menurut Arikunto (2013) disajikan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2013)

Rumus lain yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu:

$$T_K = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\% \dots 3.6$$

Keterangan:

T_K = Indeks tingkat kesukaran butir soal

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Setelah indeks tingkat kesukaran diperoleh maka harga indeks kesukaran tersebut diinterpretasikan pada kriteria sesuai Tabel 3.7

Tabel 3.7 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
$0\% < TK \leq 15\%$	Sangat Sukar, sebaiknya dibuang
$15\% < TK \leq 30\%$	Sukar
$30\% < TK \leq 70\%$	Sedang
$70\% < TK \leq 85\%$	Mudah

85% < TK ≤ 100%	Sangat Mudah, sebaiknya dibuang
-----------------	---------------------------------

(Karno To, 1996)

1.4.2 Kualitas Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan model project based learning berbantuan vocational based worksheet diperoleh dari hasil penilaian lembar keterlaksanaan pembelajaran dari observer ditinjau dari kegiatan guru dan peserta didik selama proses pembelajaran sesuai dengan RPP. Analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan Persamaan 3.7

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\sum \text{aspek pembelajaran yang terlaksana}}{\sum \text{aspek pembelajaran}} \times 100\% \dots 3.7$$

Hasil data yang dianalisis dengan persamaan 3.7 kemudian penafsiran atau interpretasi kualitas pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kualitas Pembelajaran

Kualitas Pembelajaran	Kriteria
80% < KP ≤ 100%	Sangat baik
60% < KP ≤ 80%	Baik
40% < KP ≤ 60%	Sedang
20% < KP ≤ 40%	Rendah
0% < KP ≤ 20%	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2016)

1.5 Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu berupa soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik dan soal pilihan ganda beralasan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Instrumen yang telah dibuat kemudian di *judgment* oleh 2 orang dosen dan 1 orang guru. Untuk mengetahui hasil kesepakatan *judgment* validasi isi instrumen tes kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis digunakan analisis indeks Aiken V. Hasil analisis Aiken V berdasarkan hasil *judgment* ahli untuk kemampuan kognitif

meninjau aspek kesesuaian soal dengan aspek kognitif dan kesesuaian soal dengan indikator soal. Tabel 3.9 merupakan hasil analisis Aiken V kemampuan kognitif.

Tabel 3.9 Analisis Aiken V Kemampuan Kognitif

Nomor Soal	Kesesuaian Soal dengan	Indeks Aiken V	Interpretasi	Rerata dan Interpretasi
1.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
2.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
3.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
4.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
5.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
6.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
7.	Aspek kognitif	0,67	Validitas sedang	0,84
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
8.	Aspek kognitif	0,67	Validitas sedang	0,84
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
9.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
10.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
11.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
12.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Nomor Soal	Kesesuain Soal dengan	Indeks Aiken V	Interpretasi	Rerata dan Interpretasi
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
13.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
14.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	0,84
	Indikator soal	0,67	Validitas sedang	Validitas tinggi
15.	Aspek kognitif	0,67	Validitas sedang	0,84
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
16.	Aspek kognitif	0,67	Validitas sedang	0,84
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
17.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
18.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
19.	Aspek kognitif	0,67	Validitas sedang	0,84
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
20.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	0,84
	Indikator soal	0,67	Validitas sedang	Validitas tinggi
21.	Aspek kognitif	0,67	Validitas sedang	0,67
	Indikator soal	0,67	Validitas sedang	Validitas sedang
22.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
23.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	1
	Indikator soal	1	Validitas tinggi	Validitas tinggi
24.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	0,84
	Indikator soal	0,67	Validitas sedang	Validitas tinggi
25.	Aspek kognitif	1	Validitas tinggi	0,84

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Nomor Soal	Kesesuain Soal dengan	Indeks Aiken V	Interpretasi	Rerata dan Interpretasi
	Indikator soal	0,67	Validitas sedang	Validitas tinggi

Hasil penilaian terhadap tes kemampuan kognitif menunjukkan bahwa rata-rata penilaian pada kesesuaian soal dengan aspek kognitif berdasarkan indeks Aiken V berada pada rerata 0,92 yang berarti validitasnya tinggi.

Tabel 3.10 merupakan hasil analisis Aiken V keterampilan berpikir kritis berdasarkan kesesuaian soal dengan domain spesifik keterampilan berpikir kritis, kesesuaian soal dengan kategori berpikir kritis dan kesesuaian soal dengan jawaban.

Tabel 3.10 Analisis Aiken V Keterampilan Berpikir Kritis

Nomor Soal	Kesesuain Soal dengan	Indeks Aiken V	Interpretasi	Rerata dan Interpretasi
1.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
2.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
3.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
4.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Nomor Soal	Kesesuain Soal dengan	Indeks Aiken V	Interpretasi	Rerata dan Interpretasi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	tinggi
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
5.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas sedang	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
6.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
7.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
8.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	0,89 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas sedang	
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
9.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	1 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Nomor Soal	Kesesuaian Soal dengan	Indeks Aiken V	Interpretasi	Rerata dan Interpretasi
	Jawaban	1	Validitas tinggi	
10.	Domain spesifik keterampilan berpikir kritis	1	Validitas tinggi	0,89 Validitas tinggi
	Kategori berpikir kritis	1	Validitas tinggi	
	Jawaban	0,67	Validitas tinggi	

Hasil penilaian terhadap tes keterampilan berpikir kritis menunjukkan bahwa rata-rata penilaian pada kesesuaian soal dengan domain spesifik keterampilan berpikir kritis, kesesuaian soal dengan kategori berpikir kritis dan kesesuaian soal dengan jawaban berdasarkan indeks Aiken V berada pada rerata 0,97 yang berarti validitasnya tinggi.

Untuk memperoleh instrumen tes yang valid dalam mengukur keterampilan berpikir kritis yang dimiliki peserta didik, dapat dilakukan validasi isi. Validasi isi instrumen adalah analisis rasional yang dikemukakan oleh ahli untuk mengetahui keterwakilan instrumen dengan kemampuan yang hendak diukur (Retnawati, 2016)

Setelah butir soal direvisi, kemudian diuji coba. Uji coba dilaksanakan di salah satu SMK Kab. Labuhanbatu yang telah mempelajari materi listrik dinamis. Instrumen diuji cobakan sebanyak 25 soal pilihan ganda untuk kemampuan kognitif dan 10 soal pilihan ganda beralasan untuk keterampilan berpikir kritis. Hasil olah data uji instrumen kemampuan kognitif berupa validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda setiap butir soal ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Kognitif

No. Soal	Validitas Soal		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	1	Tinggi		1	Mudah	0,27	Cukup	
1.	1	Tinggi	0,97	0,87	Mudah	0,27	Cukup	Digunakan
2.	1	Tinggi		0,80	Mudah	0,27	Cukup	Digunakan

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

No. Soal	Validitas Soal		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
3.	1	Tinggi		0,77	Mudah	0,20	Buruk	Digunakan
4.	1	Tinggi		0,87	Mudah	0,13	Buruk	Digunakan
5.	1	Tinggi		0,70	Mudah	0,33	Cukup	Digunakan
6.	1	Tinggi		0,60	Sedang	0,27	Cukup	Digunakan
7.	0,84	Tinggi		0,80	Mudah	0,40	Cukup	Digunakan
8.	0,84	Tinggi		0,70	Sedang	0,33	Cukup	Digunakan
9.	1	Tinggi		0,70	Sedang	0,20	Buruk	Digunakan
10.	1	Tinggi		0,43	Sedang	-0,20	Tidak baik	Digunakan
11.	1	Tinggi		0,63	Sedang	-0,20	Tidak baik	Digunakan
12.	1	Tinggi		0,67	Sedang	-0,27	Tidak baik	Digunakan
13.	1	Tinggi		0,50	Sedang	-0,20	Tidak baik	Digunakan
14.	0,84	Tinggi		0,93	Mudah	-0,13	Tidak baik	Digunakan
15.	0,84	Tinggi		0,83	Mudah	0,20	Cukup	Digunakan
16.	0,84	Tinggi		0,30	Sedang	0,06	Buruk	Digunakan
17.	1	Tinggi		0,80	Mudah	0,13	Buruk	Digunakan
18.	1	Tinggi		0,60	Sedang	-0,40	Tidak baik	Digunakan
19.	0,84	Tinggi		0,43	Sedang	0,33	Cukup	Digunakan
20.	0,84	Tinggi		0,83	Mudah	0,20	Buruk	Digunakan
21.	0,67	Sedang		0,83	Mudah	0,20	Buruk	Digunakan
22.	1	Tinggi		0,67	Sedang	0,53	Baik	Digunakan
23.	1	Tinggi		0,80	Mudah	0,13	Buruk	Digunakan
24.	0,84	Tinggi		0,67	Sedang	0,27	Cukup	Digunakan

No. Soal	Validitas Soal		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
25.	0,84	Tinggi		0,40	Sedang	-0,13	Tidak baik	Digunakan

Soal yang digunakan untuk dijadikan soal *pretest* dan *posttest* adalah 25 soal dengan reliabilitas yang diperoleh dalam uji coba instrumen ini adalah 0,97 dan berada dalam kategori sangat tinggi sehingga dapat dikatakan keajegan instrumen tersebut baik yang memiliki kategori tinggi sehingga soal digunakan seluruhnya. Meskipun terdapat beberapa soal yang buruk maka dilakukan perbaikan soal. Tabel 3.12 menunjukkan distribusi tes dalam aspek kognitif

Tabel 3.12 Distribusi Tes Aspek Kognitif

Aspek Kognitif	Nomor Soal	Banyak Soal
Mengingat (C1)	1, 2	2
Memahami (C2)	3, 4, 5, 6, 7, 8	6
Menerapkan (C3)	9, 10, 11, 12, 13	5
Menganalisis (C4)	14, 15, 16, 17, 18	5
Mengevaluasi (C5)	19, 20, 21, 22	4
Mencipta (C6)	23, 24, 25	3

Adapun hasil olah data uji instrumen keterampilan berpikir kritis berupa validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda setiap butir soal ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Soal	Validitas Soal		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
1.	1	Tinggi	0,62 (sedang / cukup)	0.36	Sedang	0,33	Cukup	Digunakan
2.	1	Tinggi		0.35	Sedang	-0,27	Tidak baik	Digunakan
3.	1	Tinggi		0.33	Sedang	-0,13	Tidak baik	Digunakan
4.	1	Tinggi		0.26	Sukar	0.67	Baik	Digunakan

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

No. Soal	Validitas Soal		Reliabilitas	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
5.	0.89	Tinggi		0,34	Sedang	0,73	Baik sekali	Digunakan
6.	1	Tinggi		0,22	Sukar	0,53	Baik	Digunakan
7.	1	Tinggi		0,28	Sukar	0,00	Buruk	Digunakan
8.	0,89	Tinggi		0,22	Sukar	0,40	Cukup	Digunakan
9.	1	Tinggi		0,23	Sukar	0,67	Baik	Digunakan
10.	1	Tinggi		0,17	Sukar	0.13	Buruk	Digunakan

Soal yang digunakan untuk dijadikan soal *pretest* dan *posttest* adalah 10 soal dengan reliabilitas yang diperoleh dalam uji coba instrumen ini adalah 0,62 dan berada dalam kategori cukup sehingga dapat dikatakan keajengan instrumen keterampilan berpikir kritis tersebut baik sehingga soal digunakan seluruhnya. Meskipun terdapat beberapa soal yang buruk maka dilakukan perbaikan soal. Tabel 3.14 menunjukkan distribusi tes dalam kategori keterampilan berpikir kritis

Tabel 3.14 Distribusi Kategori Keterampilan Berpikir Kritis

Kategori Keterampilan Berpikir Kritis	Nomor Soal	Jumlah
Penalaran (<i>Reasoning</i>)	1, 2	2
Pengujian Hipotesis (<i>Hypothesis testing</i>)	3, 4	2
Analisis Argumen (<i>Argument analysis</i>)	5, 6	2
Analisis Kemungkinan dan Ketidakpastian (<i>Likelihood and uncertainty analysis</i>)	7, 8	2
Pemecahan masalah dan Membuat Keputusan (<i>Problem solving and make decision</i>)	9, 10	2
Jumlah		10

1.6 Pengolahan Data

1.6.1 Pengolahan Data Kemampuan Kognitif

Pengukuran kemampuan kognitif menghasilkan dua data yaitu data hasil *pretest* dan *posttest*. Skor total kemampuan kognitif diperoleh dari semua butir instrumen kemampuan kognitif. Setiap peserta didik akan memiliki skor masing-masing yang disebut skor kemampuan kognitif. Adapun pedoman penskoran berdasarkan Tabel 3.15

Tabel 3.15. Pedoman Penskoran Soal Pilihan Ganda

No	Uraian	Skor
1	Jawaban benar	1
2	Jawaban salah	0

1.6.2 Pengolahan Data Keterampilan Berpikir Kritis

Penskoran hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan aturan penskoran untuk tes esay yaitu menggunakan rubrik penskoran. Pada rubrik penskoran, masing-masing skor akan diberikan kriteria skor untuk masing-masing jawaban. Perhitungan skor jawaban peserta didik berpedoman pada rubrik seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Rubrik penilaian Keterampilan Berpikir Kritis

Domain Keterampilan Berpikir Kritis	Skor			
	Jawaban dan Kata Kunci Benar	Jawaban Benar dan Menyebutkan Salah Satu Kata Kunci	Jawaban Salah tetapi Menyebutkan Salah Satu Kata Kunci	Tidak Menjawab dan Salah Menjawab
Penalaran	3	2	1	0
Berpikir sebagai Pengujian Hipotesis	3	2	1	0
Menganalisis Argumen	3	2	1	0
Kemungkinan dan Analisis	3	2	1	0

Domain Keterampilan Berpikir Kritis	Skor			
	Jawaban dan Kata Kunci Benar	Jawaban Benar dan Menyebutkan Salah Satu Kata Kunci	Jawaban Salah tetapi Menyebutkan Salah Satu Kata Kunci	Tidak Menjawab dan Salah Menjawab
Ketidakpastian				
Memecahkan masalah dan mengambil keputusan	3	2	1	0

1.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penelitian ini melalui tiga tahap sebagai berikut:

1. Tahap Pesiapan

Tahapan persiapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Survey lokasi penelitian untuk mengetahui kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah
- b. Studi literature, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji
- c. Menyusun 2 rencana pelaksanaan pembelajaran untuk masing-masing pertemuan, yaitu RPP menggunakan model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet* dan RPP menggunakan model *project based learning* tanpa berbantuan *vocational based worksheet*.
- d. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses pembelajaran
- e. Menyusun instrumen kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Memberikan tes awal kepada kedua kelompok sampel untuk melihat kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan tentang materi listrik dinamis

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) kepada kelas eksperimen yaitu dengan cara menerapkan model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet*. Sedangkan perlakuan terhadap kelas kontrol dengan model *project based learning* tanpa berbantuan *vocational based worksheet*
- c. Memberikan tes akhir kepada kedua kelompok sampel untuk melihat kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan tentang materi listrik dinamis.

3. Tahap Akhir

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Pengolahan data hasil penelitian berupa data kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik, baik sebelum perlakuan maupun setelah perlakuan
- b. Menganalisis hasil data instrumen tes antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pembelajaran.
- c. Menganalisis keterlaksanaan model pembelajaran berdasarkan data yang diperoleh
- d. Membahas temuan yang diperoleh saat penelitian
- e. Menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh dari pengolahan data berdasarkan tujuan penelitian yang diajukan
- f. Memberikan saran-saran terhadap dimensi-dimensi penelitian yang kurang sesuai atau dibutuhkan penelitian lanjutan.

3.8 Analisis Data Hasil Tes

1. Melakukan Penskoran

Skor untuk tes pilihan ganda (*multiple choice*) ditentukan berdasarkan metode *right only*, yakni jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi nilai nol. Jadi skor ditentukan oleh jumlah jawaban yang benar.

Pemberian skor diberikan dengan rumus:

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

$$S = \sum R \dots 3.8$$

dengan S adalah skor peserta didik dan R adalah jawaban peserta didik yang benar.

2. Mengubah Skor ke Nilai

Skor yang didapat dari penilaian kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis diubah ke dalam bentuk nilai. Pemberian nilai dihitung berdasarkan rumus berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah item soal yang benar}}{\text{jumlah seluruh item soal}} \times 100 \dots 3.9$$

3. Menghitung Nilai Gain Ternormalisasi

Untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diperoleh, maka dihitunglah dengan menggunakan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi. Perumusan rata-rata gain yang dinormalisasi menurut Hake (1998) adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \dots 3.10$$

(Hake, 1998)

Keterangan:

$\langle g \rangle$	= rata-rata gain yang dinormalisasi
$\langle G \rangle$	= rata-rata gain aktual
$\langle G \rangle_{max}$	= rata-rata gain maksimum yang mungkin terjadi
$\langle S_f \rangle$	= nilai rata-rata <i>posttest</i>
$\langle S_i \rangle$	= nilai rata-rata <i>pretest</i>

4. Menentukan nilai rata-rata dari gain ternormalisasi

5. Setelah memperoleh nilai rata-rata gain ternormalisasi, menentukan kriteria peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan kategori gain ternormalisasi menurut Hake R (1998). Kategori

kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.17

Tabel 3.17 Kategori Peningkatan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik

Persentase	Kategori
$0,00 < \langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < \langle g \rangle \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1998)

6. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai $\langle \bar{g} \rangle$ kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis yang diperoleh peserta didik mempunyai distribusi (sebaran normal atau tidak). Distribusi normal jika digambarkan grafik maka akan membentuk dua bagian yang simetris, dimulai dari sebelah kiri, menaiki titik puncak tertentu selanjutnya mulai menurun namun tidak menyentuh garis horizontal. Suatu kelas data dikatakan mempunyai distribusi normal atau fungsi normal jika memiliki ciri-ciri berikut:

- Data dapat diukur dan memiliki nilai ekstrim (terlalu besar atau terlalu kecil) yang tidak terlalu banyak
- Data yang mendekati nilai rata-rata jumlahnya terbanyak. Setengah data memiliki nilai lebih kecil atau sama dengan nilai rata-rata, dan setengah lagi memiliki nilai lebih besar atau sama dengan nilai rata-rata.

Melalui uji normalitas peneliti dapat mengetahui apakah sampel yang diambil telah mewakili populasi penelitian. Hipotesis yang akan diuji dalam normalitas adalah:

H_0 : Data berasal dari populasi dengan distribusi normal

H_1 : Data tidak berasal dari populasi dengan distribusi normal

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

- Jika nilai χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel maka H_0 ditolak dengan kata lain data tidak terdistribusi normal

2) Jika nilai χ^2 hitung $>$ χ^2 tabel maka H_0 diterima dengan kata lain data terdistribusi normal

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan chi-kuadrat (terlampir pada Lampiran D) dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Berdasarkan uji normalitas didapatkan χ^2 hitung data kelas kontrol untuk kemampuan kognitif $11,06 > 7,81$ (χ^2 tabel), maka H_0 diterima dengan kata lain data kelas kontrol untuk kemampuan kognitif terdistribusi normal dan χ^2 hitung data kelas eksperimen untuk kemampuan kognitif $7,07 < 7,81$ (χ^2 tabel), maka H_0 ditolak dengan kata lain data kelas eksperimen untuk kemampuan kognitif berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal.

Data kelas kontrol untuk keterampilan berpikir kritis $11,53$ (χ^2 hitung) $>$ $3,84$ (χ^2 tabel), maka H_0 diterima dengan kata lain data kelas kontrol untuk keterampilan berpikir kritis terdistribusi normal dan χ^2 hitung data kelas eksperimen untuk keterampilan berpikir kritis $7,79 > 3,84$ (χ^2 tabel), maka H_0 diterima dengan kata lain data kelas eksperimen untuk keterampilan berpikir kritis berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Maka langkah selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas.

7. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Jika data normal maka uji homogenitas data $\langle \bar{g} \rangle$ dilakukan dengan menggunakan uji varians. Rumus uji varians (Sudjana, 2013) dapat dilihat pada persamaan

$$S^2 = \left(\frac{\sum(n_i - 1)s^2}{\sum(n_i - 1)} \right) \dots 3.11$$

Jika tidak normal maka dilakukan uji *Mann-Whitney* atau *Levene* dalam *One-Way Anova* pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Uji ini didasarkan pada rumus statistic yaitu uji statistik F, yakni pada persamaaan

$$F = \frac{S_{besar}^2}{S_{kecil}^2} \dots 3.12$$

Dengan $S^2 = \text{Varian}$

Homogenitas data dapat diketahui dari nilai signifikan (2-tailed) output SPSS, jika lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka data dikatakan homogen atau memiliki varian sama. Sehingga dapat dikatakan kedua kelas memiliki karakteristik yang sama

- Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar $dk = (n_i - 1)$ pada taraf signifikan α
- Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel dengan interpretasi sebagai berikut: jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansi sampel homogen. Sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka variansi sampel tidak homogen.

Berdasarkan uji homogenitas didapatkan F_{hitung} untuk kemampuan kognitif $4.12 > 0.46$ (x^2 tabel), maka variansi sampel tidak homogen dan F_{hitung} untuk keterampilan berpikir kritis $1,31 < 0,46$ (x^2 tabel), maka variansi sampel tidak homogen.

8. Uji Efektivitas Model Pembelajaran

Uji yang digunakan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran model *project based learning* berbantuan *vocational based worksheet* menggunakan rumus effect size atau uji dampak. Ukuran dampak adalah pengukuran sederhana untuk mengkuantifikasi perbedaan antara dua kelompok atau kelompok yang sama dari waktu ke waktu. Dalam lingkungan pendidikan, ukuran dampak adalah salah satu cara untuk mengukur efektivitas intervensi tertentu. Ukuran dampak dihitung dengan mengambil perbedaan dua nilai rata-rata dan kemudian membagi angka ini dengan standar deviasi nilai peserta didik. Persamaan yang digunakan untuk menghitung d Cohen (Coe, 2002) yaitu:

$$d_{Cohen} = \frac{|M_E - M_C|}{SD_{pool}} \dots 3.13$$

$$SD_{pool} = \sqrt{\frac{(N_1 - 1)SD_E^2 + (N_2 - 1)SD_C^2}{N_1 + N_2 - 2}} \dots 3.14$$

Herlina Agustina Br Tobing, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN VOCATIONAL BASED WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMK

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

Keterangan:

d_{Cohen} = *effect size*

M_E = nilai rata-rata tes akhir kelas eksperimen

M_C = nilai rata-rata tes awal kelas kontrol

SD_{pool} = standar deviasi untuk kedua kelas partisipan

SD_E^2 = standar deviasi tes awal kelas eksperimen

SD_C^2 = standar deviasi tes akhir kelas kontrol

N_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

N_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

Nilai koefisien ukuran dampak dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Cohen (Coe, 2002) yang tercantum pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Interpretasi Ukuran Dampak

Ukuran Dampak (d)	Kategori
$0,8 \leq d \leq 2,0$	Tinggi
$0,5 \leq d \leq 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d \leq 0,5$	Rendah

(Coe, 2002)