

BAB III

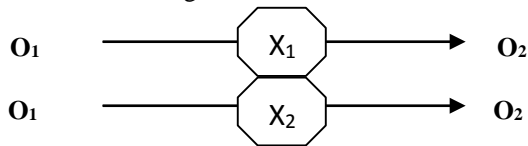
METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Quasy Experiment*. *Quasy experiment* merupakan penelitian yang sengaja merangsang timbulnya suatu kejadian atau keadaan, kemudian diteliti bagaimana akibatnya. Dengan kata lain, eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab-akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti. Metode eksperimen merupakan bagian dari metode kuantitatif yang mempunyai ciri khas tersendiri yaitu dengan adanya kelompok kontrol.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-posttest non-equivalent control group*. Variasi dari desain ini dapat dimaksudkan untuk menguji pengaruh perlakuan yang berbeda dari variabel independen terhadap variabel dependen. Adapun desain penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Desain Penelitian Eksperimen Semu

Keterangan:

O₁ = *pre-test* diberikan sebelum kegiatan belajar mengajar untuk kelompok model pembelajaran PjBL dan STEM

O₂ = *post-test* diberikan setelah kegiatan belajar mengajar untuk kelompok model pembelajaran PjBL dan STEM

X₁ = pemberian metode belajar berbasis STEM sebagai kelas eksperimen

X₂ = pemberian metode belajar PjBL sebagai kelas kontrol

Lani Meita Indah Furi, 2018

*EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL)
DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM)
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA
KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU*

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

C. Populasi dan Sampel

a) Populasi

Populasi dalam suatu penelitian merupakan kumpulan individu atau objek yang merupakan sifat-sifat umum. Arikunto (2009) menjelaskan bahwa “populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.” Sedangkan menurut Sugiyono (2008) populasi adalah “wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.”. Maka dari penjelasan para ahli tersebut, penulis menetapkan populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kelas XI Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Panen di SMK PPN Lembang tahun ajaran 2017-2018, yang berjumlah 60 orang siswa.

b) Sampel

Penarikan atau pembuatan sampel dari populasi untuk mewakili populasi disebabkan untuk mengangkat kesimpulan penelitian sebagai suatu yang berlaku bagi populasi. Arikunto (2009) mengatakan bahwa “sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.” Selanjutnya menurut Sugiyono (2008) sampel adalah “bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.”

Dalam penelitian ini penulis mengambil sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Mengenai hal ini, Arikunto (2009) menjelaskan bahwa “*purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.” Begitu pula menurut Sugiyono (2008) *purposive sampling* adalah “teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.” Artinya setiap subjek yang diambil dari populasi dipilih dengan sengaja berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu. Tujuan dan pertimbangan pengambilan subjek/sampel penelitian ini adalah sampel tersebut mengikuti kegiatan swakarya dan sedang mempelajari kompetensi dasar pada penelitian ini yaitu menerapkan prinsip pengolahan susu. Maka dari itu sampel yang

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

digunakan dalam penelitian ini adalah adalah siswa kelas XI TPHP 1 dan XI ATPH 2 yang berjumlah 29 orang dan 31 orang siswa.

D. Instrumen Penelitian

a. Instrumen tes objektif

Instrumen tes objektif yang digunakan dalam penelitian ini berupa *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* (tes awal) digunakan untuk melihat kemampuan awal peserta didik sedangkan *Post-test* (tes akhir) digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta didik setelah dilakukannya pembelajaran pada setiap pertemuan. Tipe tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe tes pilihan ganda. Tes yang diberikan sebanyak 30 butir soal dan diajukan pada saat *pre-test* dan *post-test*. Sebelum digunakan, butir soal tes divalidasi, apakah soal *pre-test* dan *post-test* yang diajukan sudah layak untuk diberikan kepada peserta didik atau tidak.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Soal Tes

Kompetensi Dasar	Indikator	Jumlah Soal	No Soal	Total Soal
3.2 Menerapkan Prinsip Pengolahan Susu	3.5.1 Menjelaskan Karakteristik Susu	4	1,2,3, 4	4
	3.5.2 Menjelaskan prinsip dasar pengolahan susu	4	5,6,7, 8,9	5
	3.5.3 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pengolahan susu	3	10,11, 12	3
	3.5.4 Menjelaskan jenis dan prinsip kerja alat pengolahan susu	3	13,14, 15,16	4
	3.5.5 Menjelaskan alur proses pengolahan susu	3	17,18, 19,20, 21	5
	3.5.6 Menjelaskan proses	2	22,23,	5

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

	pengemasan susu		24,25, 26	
	3.5.7 Merumuskan perencanaan usaha dan pemasaran olahan susu	2	27,28	2
	4.5.1 Melaksanakan produksi olahan susu	4	29,30	2
Σ Total Soal				30

b. Lembar tes keterampilan

Lembar tes keterampilan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian praktikum. Lembar penilaian praktikum digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik pada aspek psikomotor.

Tabel 3.2 kisi-kisi tes keterampilan

No	Komponen/ sub Komponen	Indikator/kriteria untuk kerja	Skor
I	Persiapan		
a.	Persiapan alat	Alat disiapkan sesuai jenis dan jumlah dalam keadaan bersih	4
		Alat disiapkan sesuai jenis dan jumlah dalam keadaan belum bersih	3
		Alat disiapkan sesuai jenis dan jumlah masih kurang dalam keadaan belum bersih	2
		Alat disiapkan tidak sesuai jenis dan jumlah dalam keadaan belum bersih	1
b.	Persiapan bahan	Bahan disiapkan tepat sesuai jenis dan jumlah yang dibutuhkan	4
		Bahan disiapkan kurang sesuai jenis, sesuai jumlah yang dibutuhkan	3
		Bahan disiapkan kurang sesuai jenis dan jumlah yang dibutuhkan	2

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

No	Komponen/ sub Komponen	Indikator/kriteria untuk kerja	Skor
		Bahan disiapkan tidak sesuai jenis dan jumlah	1
II	Proses Kerja		
	Sistematika kerja	Sistematika kerja dalam produksi sesuai dengan prosedur	4
		Sistematika kerja dalam produksi agak sesuai dengan prosedur	3
		Sistematika kerja dalam produksi kurang sesuai dengan prosedur	2
		Bahan disiapkan tidak sesuai dengan prosedur	1
III	Hasil		
a.	Hasil Produk	Hasil produk baik (tekstur/kekentalan, aroma, rasa) sesuai kriteria	4
		Hasil produk baik (tekstur/kekentalan, aroma, rasa) kurang sesuai kriteria, hanya 2 kriteria yang sesuai	3
		Hasil produk kurang baik, hanya 1 kriteria produk yang sesuai	2
		Hasil produk tidak baik, tidak menghasilkan kriteria produk yang sesuai	1
b.	Kemasan produk		
		Kemasan produk tepat dan sesuai kriteria (nama produk, nama produsen, komposisi produk, tanggal kadaluarsa)	4
		Kemasan produk tepat tetapi kurang sesuai kriteria. hanya memenuhi 3 kriteria yang	3

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

No	Komponen/ sub Komponen	Indikator/kriteria untuk kerja	Skor
		sesuai	
		Kemasan produk kurang tepat dan kurang sesuai kriteria, hanya 2 kriteria yang sesuai	2
		Kemasan produk tidak tepat dan tidak sesuai kriteria, hanya 1 kriteria yang sesuai	1
C	Waktu penyelesaian		
		Selesai tepat waktu	4
		Terlambat 30 menit	3
		Terlambat 60 menit	2
		Terlambat lebih dari 60 menit	1

c. Lembar Penilaian Kreativitas Siswa

Lembar kreativitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar dengan berbagai kategori penilaian kreativitas (*fluency*, *flexibility*, & *novelty*) yang akan dilakukan penilaian saat pembelajaran dan praktikum. Penilaian ini dilakukan kepada setiap kelompok.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kreativitas Siswa Dalam Perencanaan Produk Olahan Susu

Kategori <i>fluency</i> (kefasihan memecahkan masalah)	
Indikator	Gradasi mutu
Membuat produk yang beragam dan menjawab semua ketentuan soal secara benar	4
Membuat produk yang tidak beragam tetapi menjawab semua	3

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

ketentuan soal secara benar	
Membuat produk yang beragam tetapi tidak menjawab semua ketentuan soal secara benar	2
Membuat produk yang tidak beragam dan tidak menjawab semua ketentuan soal secara benar	1
Kategori flexibility (kemampuan memecahkan masalah dengan cara yang berbeda)	
Indikator	Gradasi mutu
Membuat produk yang berbeda dan menjawab ketentuan soal poin 2-4 secara berbeda	4
Membuat produk yang berbeda tetapi menjawab ketentuan soal poin 2-4 ada yang tidak berbeda	3
Membuat produk yang tidak berbeda tetapi menjawab ketentuan soal poin 2-4 ada yang tidak berbeda	2
Membuat produk tidak berbeda dan menjawab poin 2-4 ketentuan soal secara tidak berbeda	1
Kategori novelty (kebaruan yang diciptakan dalam pemecahan masalah)	
Indikator	Gradasi mutu
Adanya keterbaruan pada ketentuan soal poin 1-4	4
Adanya keterbaruan pada 3 ketentuan soal	3
Adanya keterbaruan pada 1-2 ketentuan soal	2
Tidak ada keterbaruan pada ketentuan soal poin 1-4	1

**produk beragam : lebih dari satu produk yang dibuat*

**ketentuan benar : ketentuan soal (1-4)*

**produk berbeda : setiap produk yang diusulkan memiliki prinsip yang berbeda. Misal produk 1, yoghurt dengan prinsip dasar fermentasi sedangkan produk 2 keju dengan prinsip dasar koagulasi.*

**berbeda : jawaban dari ketentuan soal poin 1-4 berbeda pada setiap produk*

**keterbaruan : jawaban yang diberikan Peserta didik tidak sama apa yang dicontohkan oleh guru pada modul*

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

d. Lembar Observasi

Lembar observasi berupa lembar penilaian yang diisi oleh *observer* terhadap penilaian aktivitas guru dan siswa. Indikatornya disajikan pada Tabel 3. 4.

Tabel 3.4. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Guru Model PjBL

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru Kelas PjBL
1.	Memulai dengan pertanyaan mendasar dan menentukan proyek	Memberikan pertanyaan mengarah kepada siswa
		Mengarahkan siswa untuk mengamati topik di sekitar lingkungan sekolah dan kehidupan sehari-hari
		menginformasikan kepada siswa tentang proyek yang akan dikerjakan
		membagi siswa menjadi beberapa kelompok proyek
		Memberikan modul untuk membantu siswa dalam penentuan proyek
2.	Merencanakan proyek	Mengarahkan siswa untuk menentukan tema atau judul proyek dengan menganalisis bukti hal unik dan kebermanfaatan produk yang dipilih
		Meminta siswa untuk menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan proyek
3.	Menyusun jadwal proyek	Membimbing pembuatan jadwal pelaksanaan proyek dengan jelas
		Meminta siswa untuk menjelaskan mengenai rancangan proyek yang akan dilaksanakan
4.	Pelaksanaan proyek	Mengarahkan pembuatan proyek yang direncanakan
5.	Memantau peserta didik dan kemajuan proyek	Mengawasi keterlaksanaan proyek yang dilakukan siswa
		Memberikan bimbingan pada setiap tahapan proyek yang dilakukan siswa

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru Kelas PjBL
6.	Penilaian	Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan produk yang telah dibuat.
		Guru menilai produk yang telah dibuat dan dipresentasikan oleh siswa
		Guru memberikan umpan balik terhadap produk tentang olahan susu yang telah dibuat oleh siswa
7.	Evaluasi	Guru merangsang siswa untuk menyimpulkan hasil dari pengerjaan proyek
		Meminta siswa untuk memberikan kesan terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan (refleksi)

Tabel 3.5 Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa model PjBL

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Siswa Kelas PjBL
1.	Memulai dengan pertanyaan mendasar dan menentukan proyek	Menjawab pertanyaan pengarah dalam menentukan solusi untuk pembuatan proyek
		Mengamati topik proyek di lingkungan sekolah dan kehidupan sehari-hari
		Mulai menentukan gambaran proyek yang akan dibuat
		Membaca modul dan mengamati soal yang terdapat pada modul yang telah diberikan
2.	Merencanakan proyek	Menentukan tema atau judul proyek produk dengan menganalisis bukti hal unik dan kebermanfaatan produk yang dipilih
		Menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan proyek
3.	Menyusun	Membuat jadwal pelaksanaan proyek dengan

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Siswa Kelas PjBL
	jadwal proyek	jelas dengan mempertimbangkan kegiatan yang harus dilakukan
		Menjelaskan mengenai rancangan proyek yang akan dilaksanakan di depan kelas
4.	Pelaksanaan proyek	Melakukan proyek yang telah dirancang dan dijadwalkan
5.	Memantau peserta didik dan kemajuan proyek	Melaksanakan proyek dibawah pengawasan guru
6.	Penilaian	Siswa mempresentasikan produk yang telah dibuat.
		Siswa memberikan masukan kepada kelompok lain
7.	Evaluasi	Siswa menyimpulkan hasil dari pengerjaan proyek
		Siswa memberikan kesan terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan (refleksi)

Tabel 3.6. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivits Guru Kelas PjBL-STEM

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru Kelas PjBL-STEM
1.	<i>Reflection</i>	Membawa siswa ke dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi kepada siswa agar dapat segera mulai menyelidiki/investigasi
		Mengarahkan siswa untuk mengamati topik di sekitar lingkungan sekolah dan kehidupan sehari-hari
		Membantu menghubungkan apa yang diketahui

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Guru Kelas PjBL-STEM
		dan apa yang perlu dipelajari
		membagi siswa menjadi beberapa kelompok proyek
		Memberikan modul untuk membantu siswa dalam penentuan proyek
2.	<i>Research</i>	Memberikan pembelajaran berupa materi, memberikan arahan mencari bacaan atau metode lain untuk mengumpulkan sumber informasi yang relevan.
		Membimbing diskusi untuk menentukan apakah siswa telah mengembangkan pemahaman konseptual dan relevan berdasarkan proyek.
3.	<i>Discovery</i>	Memberikan stimulus mengenai alat baru , cara penggunaan alat, dan melibatkan analisis usaha dalam perencanaan produk.
		Meminta siswa untuk menjelaskan penemuan-penemuan yang berhubungan dengan topic
4.	<i>Application</i>	Mengarahkan siswa untuk menguji produk/solusi dalam memecahkan masalah
5.	<i>Communication</i>	Melakukan penilaian.
		Memberikan masukan untuk hasil penelitian

Tabel 3.7. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas PjBL-STEM

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Siswa Kelas PjBL-STEM
1.	<i>Reflection</i>	Mendengarkan apa yang diarahkan oleh guru.
		Mengamati topik proyek di lingkungan sekolah

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

No.	Tahapan Pembelajaran	Aktivitas Siswa Kelas PjBL-STEM
		dan kehidupan sehari-hari
		Membaca modul dan mengamati soal yang terdapat pada modul yang telah diberikan
		Merefleksi pembelajaran yang telah didapat dan menghubungkan dengan yang akan dipelajari
2.	<i>Research</i>	Mengumpulkan informasi mengenai informasi yang menunjang penelitian yang akan dibuat
		Berdiskusi untuk menentukan penelitian
3.	<i>Discovery</i>	Menerima stimulus mengenai alat baru , cara penggunaan alat, dan melibatkan analisis usaha dalam perencanaan produk.
		Menyusun penyusunan proyek penelitian
		Menyajikan solusi dari masalah penelitian, berkolaborasi, dan membangun kerjasama antar teman dalam kelompok
4.	<i>Application</i>	Menguji produk yang dibuat dari ketentuan yang ditetapkan sebelumnya
5.	<i>Communication</i>	Mengkomunikasikan antar teman maupun lingkup kelas dengan melakukan presentasi
		Kelompok lain memberikan komentar dan saran kepada kelompok yang sedang presentasi.
		Menerima masukan-masukan
		Hasil yang diperoleh digunakan untuk memperbaiki langkah sebelumnya.

E. Validitas Instrumen

Penelitian ini menggunakan validasi instrumen. Menurut Sugiyono (2008) tujuan validasi ini adalah supaya instrumen yang akan digunakan pada penelitian memenuhi standar yang telah ditetapkan

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

sehingga data yang diperoleh juga memenuhi standar yang ada. Setelah instrumen penelitian dibuat maka peneliti melakukan diskusi dan meminta masukan dan saran supaya instrumen yang akan digunakan sesuai dengan kriteria yang diharapkan.

1. Validasi Instrumen Tes Objektif

Validasi soal dilakukan menggunakan perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Selain itu dilakukan validasi oleh *judgement ahli*. Berikut hasil perhitungan validasi soal :

a. Validasi

Validasi soal tes menggunakan teknik korelasi *product moment* oleh Pearson dalam Arikunto (2009), sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara X dan Y
 N = banyaknya peserta tes
 x = nilai hasil uji coba
 y = nilai rata-rata ualngan harian

Untuk mengetahui tinggi, sedang, atau rendahnya validitas instrumen, nilai koefisien diinterpretasikan dengan klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.8. Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$r_{xy} < 0$	Tidak Valid
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

(Arikunto, 2009)

Uji validitas instrumen dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*. Validitas yang diukur adalah validitas butir soal atau validitas *item*. Apabila nilai r_{hitung} dari sebuah soal lebih besar dari r_{tabel} , maka butir soal tersebut dikatakan valid. Taraf signifikannya sebesar 5% sehingga didapat $r_{tabel} = 0,361$. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan 28 butir soal yang valid dan 2 butir soal tidak valid. Soal-soal yang tidak valid, diganti sebagai perbaikan soal. Hasil perhitungan uji validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Hasil Uji Validitas

Validitas	Nomor Soal	Jumlah
Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,39	28 soal
Tidak Valid	11,12	2 soal
Total		30 soal

b. Reliabilitas

Suatu tes dikatakan reliabilitas apabila hasil tes tersebut tetap apabila diteskan berkali-kali. Untuk mengetahui reliabilitas suatu instrumen atau alat evaluasi dilakukan dengan cara menghitung koefisien reliabilitas instrumen. Perhitungan koefisien reliabilitas ini dihitung dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown* (Arikunto, 2009) berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}}{(1+r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}})}$$

Koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut.

Tabel 3.10. Klasifikasi Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2009)

Uji reliabilitas instrumen dilakukan terhadap 28 butir soal yang sudah dinyatakan valid. Perhitungan reliabilitas menggunakan taraf signifikannya sebesar 5%. Hasil uji reliabilitas terhadap instrumen penelitian pada sampel sebanyak 30 responden, didapatkan koefisien reliabilitas 0,937. Mengacu pada kriteria reliabilitas tes, bahwa nilai r sebesar 0,967 termasuk kriteria reliabilitas sangat tinggi.

c. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang mudah merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto, 2009). Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran adalah sebagai berikut :

$$IK = \frac{JBa + JBb}{2JSa}$$

Keterangan:

IK = indeks kesukaran

JBa = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

JBb = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
 JSa = Jumlah siswa kelompok atas

Nilai daya pembeda yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.11. Kriteria Indeks Kesukaran

Nilai IK	Kriteria
$IK \leq 0,00$	Sangat Sukar
$0,00 \leq IK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK < 1,00$	Mudah
$IK \leq 1,00$	Sangat Mudah

(Arikunto,2009)

Uji tingkat kesukaran dilakukan terhadap 28 butir soal yang sudah dinyatakan valid.

Tabel 3.11. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

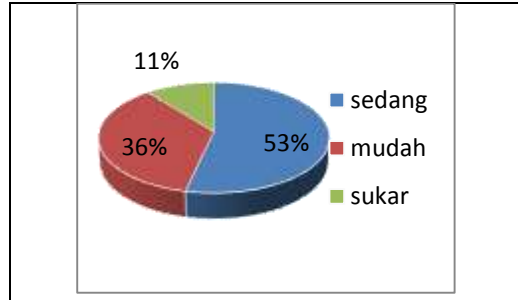
Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	10, 13,20	3 soal
Sedang	1,2,3,7,8,9,15,16,18,23,25,26,27,28,29	15 soal
Mudah	4,5,6,14,17,19,21,22,24,30	10 soal
Total		28 soal

Adapun diagram hasil uji tingkat kesukaran dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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



Gambar 3.1. Diagram Hasil Uji Tingkat Kesukaran

d. Daya pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan sedang dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal terlebih dahulu menentukan skor total siswa dari siswa yang memperoleh skor tinggi ke rendah. Kemudian untuk sampel besar ($n > 30$) ambil 27% dari kelompok bawah. Kemudian hitung daya pembeda dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$DP = \frac{JB_a - JB_b}{JS_a}$$

Keterangan :

- DP = Daya pembeda
- JB_a = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
- JB_b = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
- JS_a = Jumlah siswa kelompok atas

Nilai daya pembeda yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini.

Tabel 3.13. Kriteria Daya Pembeda

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

Nilai DP	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

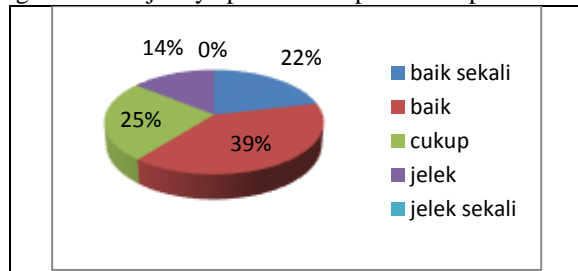
(Arikunto, 2009)

Uji daya pembeda dilakukan terhadap 28 butir soal yang sudah dinyatakan valid. Perhitungan uji daya pembeda dapat dilihat pada Lampiran 5. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan yang berkemampuan rendah.

Tabel 3.14. Hasil Uji Daya Pembeda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Baik	1,3,8,16,25,29	6 soal
Baik	2,4,6,7,10,15,18,22,23,26,27	11 soal
Cukup	13,17,19,20,21,24,30	7 soal
Jelek	5,9,14,28	4 soal
Total		28 soal

Adapun diagram hasil uji daya pembeda dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

Gambar 3.2. Diagram Hasil Uji Daya Pembeda
Selain itu, validasi untuk instrumen tes objek dilakukan dengan *judgement expert* yaitu guru mata pelajaran Teknologi Pengolahan Diversifikasi Hasil Perikanan. Persyaratan validasi disesuaikan dengan Kemdikbud (2015) untuk soal pilihan ganda yang mencakup aspek materi, konstruksi dan bahasa. Hasil validasi soal oleh *judgement expert* disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Hasil Validasi Soal *Judgement Expert*

No soal	kategori	No soal	kategori	No soal	Kategori
1	SB	11	SB	21	SB
2	SB	12	SB	22	SB
3	SB	13	SB	23	SB
4	SB	14	SB	24	SB
5	SB	15	SB	25	SB
6	SB	16	SB	26	SB
7	SB	17	SB	27	SB
8	SB	18	SB	28	SB
9	SB	19	SB	29	SB
10	SB	20	SB	30	SB

*SB = sangat baik

2. Validasi Lembar Penilaian Kreativitas

Lembar penilaian kreativitas dilakukan dengan *judgement expert* yaitu dosen Pendidikan Teknologi Agroindustri dan guru mata pelajaran Pengolahan Hasil Hewani. Hasil dari kedua validasi dinyatakan layak dengan revisi. Revisi tersebut berupa menyertakan modul yang diberikan kepada siswa dan penggantian kata-kata “siswa” menjadi “peserta didik.

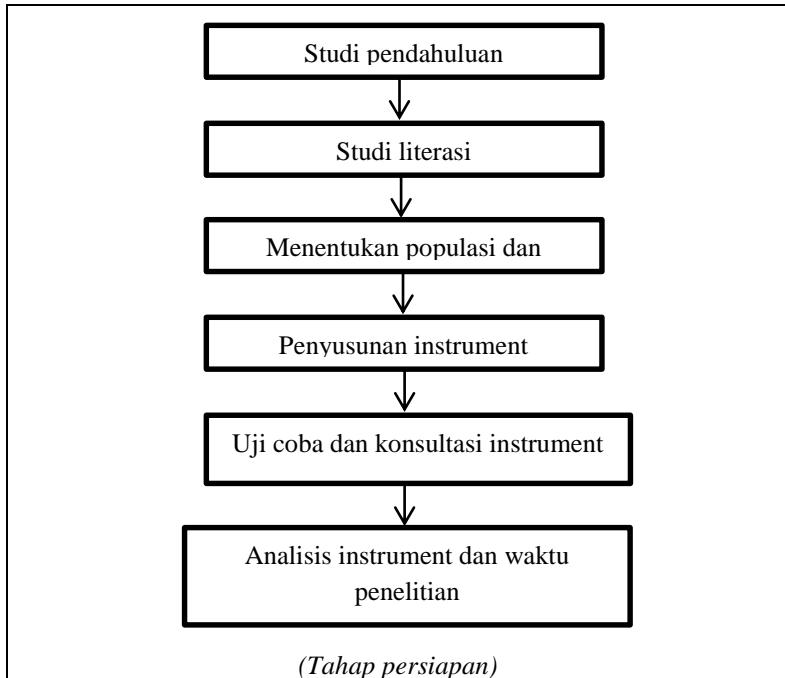
F. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dari penelitian yang dilaksanakan disajikan pada gambar 3.3.

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

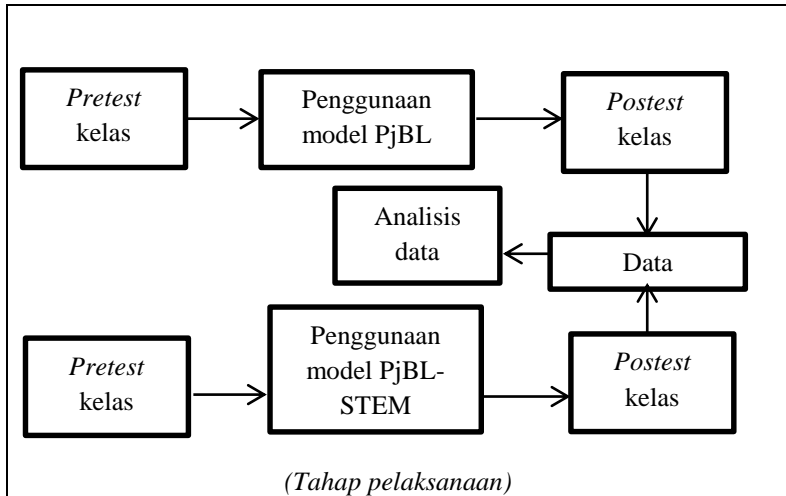
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Lani Meita Indah Furi, 2018

*EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN
MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI
DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU*

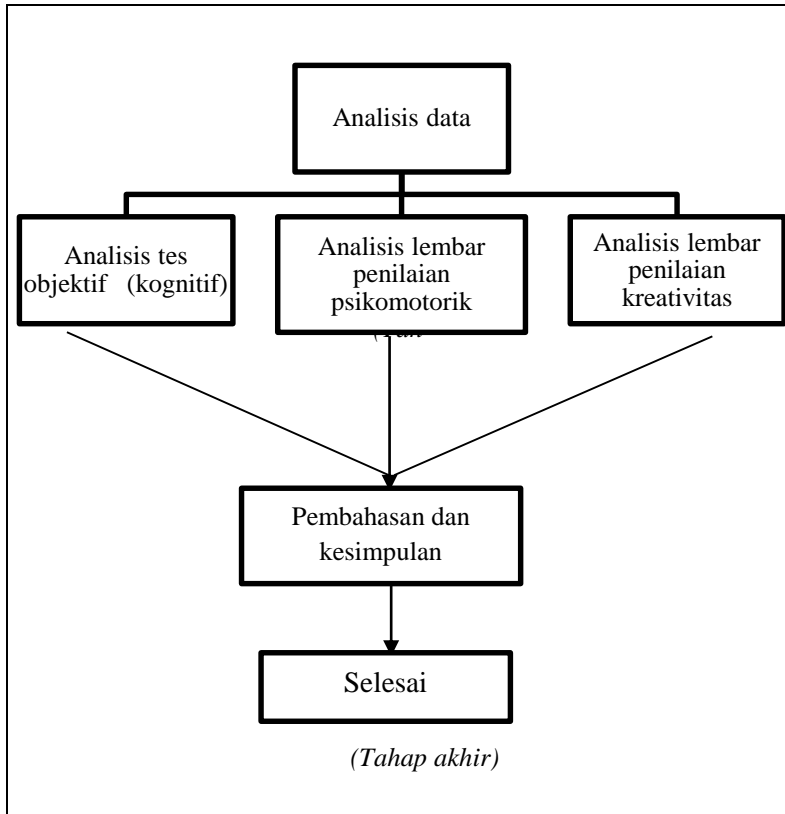
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Lani Meita Indah Furi, 2018

*EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN
MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI
DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU*

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



Gambar 3.3 Diagram Alir Prosedur Penelitian

G. Analisis Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui teknik observasi yang dilakukan secara bertahap pada setiap siklus pelaksanaan pembelajaran dan tes tulis yang diberikan disetiap akhir pertemuan

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian diolah atau dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Analisis Tes Hasil Belajar

a. Menghitung Nilai N-Gain

Untuk Efektifitas peningkatan Hasil belajar dapat diketahui dengan menggunakan teknik *Normalized Gain*, yaitu dengan rumus :

$$N-Gain = \frac{\text{Skor post test} - \text{Skor pre test}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor pre test}}$$

Skala nilai yang digunakan pada data *N-Gain* terdapat pada tabel berikut:

Tabel 3.16. Kriteria *Normalized Gain*

<i>Skor N-Gain</i>	<i>Kriteria N-Gain</i>
$0,70 < N-Gain$	Tinggi
$0,30 < N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

b. Menghitung Presentase Jumlah Siswa Tuntas

Untuk menghitung presentase jumlah siswa yang tuntas atau telah memenuhi nilai KKM pada Kompetensi Dasar penerapan prinsip olahan susu yaitu 75, diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Presentase Siswa Tuntas} = \frac{\text{Siswa tuntas (memenuhi Nilai KKM)}}{\text{Jumlah Seluruh Siswa}} \times 100\%$$

(Prihardina, 2012)

c. Menghitung Distribusi Frekuensi

Hasil tes pengetahuan ini kemudian diolah pula menggunakan perhitungan distribusi frekuensi menurut Sudjana (2005) yang didapatkan dengan langkah sebagai berikut :

- a) Tentukan rentang (r), ialah data terbesar dikurangi data terkecil dengan rumus:

$$R = X_{max} - X_{min}$$

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

Keterangan :

r = Rentang
 Xmax = Data Terbesar
 Xmin = Data Terkecil

b) Tentukan banyak kelas interval (k) dengan menggunakan rumus:

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

Keterangan :

k = Banyak kelas interval
 n = Banyak data

c) Tentukan panjang kelas interval (p) dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{r}{k}$$

Keterangan :

p = Panjang kelas Interval
 r = Rentang
 k = Banyak kelas Interval

- d) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Nilai ini diambil dengan data terkecil atau data yang kecil dari data terkecil tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan.
- e) Selanjutnya, tabel diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung

Hasil tes siswa yang diperoleh peneliti dianalisis untuk mendapatkan nilai kualitatif keefektifan belajar melalui ketuntasan belajar (nilai > 75) dengan cara menghitung persentase ketuntasan belajar menggunakan rumus:

$$p = \frac{p1}{p2} 100\%$$

Keterangan:

p1 = jumlah siswa yang tuntas
 p2 = jumlah siswa keseluruhan

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

Hasil persentase yang diperoleh akan dikonversi ke dalam nilai kualitatif sesuai dengan kriteria keefektifan belajar yang disajikan pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 . Kriteria Keefektifan Belajar

% Ketuntasan	Efektivitas
$0 \leq p < 41$	Sangat Rendah
$41 \leq p < 56$	Rendah
$56 \leq p < 66$	Cukup
$66 \leq p < 80$	Tinggi
$80 \leq p < 100$	Sangat Tinggi

Sumber: Sukardjo (2005)

2. Analisis Penilaian Psikomotorik

Data hasil belajar psikomotor peserta didik yang sudah didapat kemudian diolah dengan menghitung persentase peserta didik yang memperoleh nilai 1-4 pada setiap indikator penilaian praktikum. Kemudian persentase yang sudah didapat dideskripsikan setiap indikatornya. Persentase kemampuan peserta didik dalam setiap indikator pada setiap aspek penilaian praktikum dihitung menggunakan rumus Ninik, (2014) sebagai berikut:

$$Pi = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- Pi = Persentase peserta didik dalam setiap tingkatan kemampuan
 ni = Banyaknya peserta didik dalam setiap kemampuan
 N = Banyaknya seluruh peserta didik
 I = Tingkat kemampuan nilai 1,2,3,4

3. Analisis kreativitas siswa

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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

Banyaknya siswa yang mencapai kategori berpikir kreatif dapat dianalisis dengan teknik perhitungan persentase dengan rumus berikut ini:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase yang dicari

F : nilai yang didapat

N : jumlah nilai terbesar

Kategori kreatifitas

00%-59% = kurang kreatif

60-74% = cukup kreatif

75-90% = kreatif

91-100% = sangat kreatif

Lani Meita Indah Furi, 2018

EKSPERIMEN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LERNING (PjBL) DAN MODEL PROJECT BASED LERNING (PjBL) TERINTEGRASI (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA PADA KOMPETENSI DASAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUSU

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