BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian menggunakan metode eksperimen (*experimental research*). Jenis metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu *(quasi experiment)*, sampel yang terpilih benar-benar representatif dan dapat mewakili populasi (Creswell, 2013: 232). Melalui penelitian ini diketahui hubungan sebab akibat setelah diberi perlakuan.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua kelas, dari data populasi yang ada diambil dua kelompok sampel, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengukuran pertama (tes awal) dimaksudkan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan dasar siswa sebelum diberi perlakuan. Pengukuran kedua (tes akhir) dimaksudkan untuk melihat bagaimana peningkatan hasil belajar siswa. Kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda dan keduanya diberi tes awal dan tes akhir maka desain penelitian yang digunakan adalah *the static group pretest-posttest experimental design.* Desain *the static group pretest-posttest* memberlakukan pretest untuk semua perlakuan. Skor *pretest* dibandingkan dengan skor *posttest* untuk dihitung kenaikan atau perubahan skor yang diperoleh (Fraenkel & Wallen, 2007).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan (Variabel Bebas)	Tes akhir
Eksperimen	O_1	X_1	O_1
Kontrol	O_1	X_2	O_1

(Sumber: Creswell, 2013:242)

Keterangan :

X_1 : Pembelajaran berbasis STEM melalui *project based learning*
X_2 : Pembelajaran *project based learning* non STEM
O_1 : *Pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa

C. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada salah satu SMK Kesehatan Swasta di kota Bandung tahun ajaran 2016-2017. Lokasi dalam penelitian ini adalah Sekolah Menengah Kejuruan Kesehatan Bhakti Kencana Kota Bandung. Lokasi ini dipilih karena ditemui permasalahan yang sesuai dengan topik penelitian. Sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah yang belum mengimplementasikan STEM dalam kegiatan belajar mengajar.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam kegiatan observasi ini adalah karakteristik seluruh siswa di SMK Kesehatan Bhakti Kencana Kota Bandung tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 676 siswa. Sampel yang digunakan penelitian ini sebanyak dua kelas yaitu kelas XI A dan kelas XI B, sebanyak 58 siswa dengan masing-masing kelas berjumlah 29 siswa. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Teknik ini adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, pertimbangan yang dimaksud adalah nilai rata-rata kemampuan akademik kedua sampel hampir sama. Sekolah tersebut tidak mengelompokkan kelasnya berdasarkan tingkat kemampuan (tidak ada kelas unggulan). Dengan kata lain penyebaran siswa di sekolah ini heterogen sehingga dapat mewakili siswa dari tingkat kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Sampel yang digunakan penelitian ini satu kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM melalui model pembelajaran *project based learning,* dan satu kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *project based learning non* STEM.

E. Definisi Operasional Variabel

Untuk memperjelas ruang lingkup, penafsiran, dan fokus penelitian agar terarah, berikut dijelaskan definisi-definisi operasional yang digunakan dalam penelitian

1. Pembelajaran biologi berbasis STEM melalui model pembelajaran *project based learning* merupakan modifikasi dari pembelajaran berbasis STEM

dengan model pembelajaran *project based learning.* Keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM dengan *project based learning* dalam pembelajaran dinilai melalui observasi dengan panduan lembar observasi kegiatan siswa yang dapat dilihat pada Lampiran B.1 Halaman 168.

2. Kemampuan berpikir kreatif didefinisikan sebagai bagian dari berpikir tingkat tinggi yang secara spesifik terbagi menjadi indikator, 1) keterampilan berpikir lancar, 2) keterampilan berpikir luwes, 3) keterampilan berpikir asli, 4) keterampilan berpikir rinci, dan 5) kepekaan. Penilaian dilakukan oleh guru terhadap hasil pembelajaran untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi siswa, dan digunakan sebagai bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, serta memperbaiki proses pembelajaran. Pada penelitian ini keterampilan berpikir kreatif siswa diukur dengan soal jenis uraian dan rubrik berpikir kreatif dari hasil akhir produk siswa.
3. Sikap kewirausahaan merupakan kesiapan seseorang untuk merespon secara konsisten terhadap ciri-ciri yang dimiliki oleh seorang wirausaha. Sikap kewirausahaan siswa tersebut merujuk pada indikator sikap kewirausahaan yaitu percaya diri, berorientasi pada tugas dan hasil, berani mengambil resiko, berjiwa pemimpin, keorisinilan, dan berorientasi pada masa depan. Sikap kewirausahaan dijaring melalui skala sikap yang berisi sejumlah pernyataan yang bersesuaian dengan indikator sikap ilmiah dengan opsi sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan
   a. Melakukan studi pendahuluan dengan cara analisis kurikulum dan telaah pustaka untuk menyusun rencana pembelajaran pada materi sistem pencernaan.

b. Menyusun instrumen pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Instrumen yang dibuat adalah perangkat tes untuk mengungkap kemampuan berpikir kreatif berupa soal dan rubrik, sikap kewirausahaan, lembar observasi dan angket sebagai data pendukung penelitian.
c. Melakukan judgement instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.
d. Melakukan uji coba instrumen (soal) dan mengolah hasil uji coba soal.
e. Melakukan analisis kualitas instrumen meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal dengan menggunakan *software Anates Versi 4.0.*
f. Menyusun kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran berbasis STEM melalui model pembelajaran *project based learning.*
g. Aspek *Science* diimplementasikan dengan menerapkan konsep zat makanan, makanan yang representatif, menggunakan nutrisi berdasarkan fungsinya. Menentukan kebutuhan energi untuk angka metabolisme basal dan kebutuhan energi total dengan aktivitas fisik berdasarkan kelompok umur, berat badan, dan aktivitas. Menerapkan konsep sistem pencernaan dalam pembuatan makanan sehat dan bergizi dengan kandungan yang seimbang dan kalori yang sesuai dengan kebutuhan tubuh.
h. Aspek *Technology* diimplementasikan menggunakan *microsoft excel* untuk membuat daftar zat makanan berdasarkan kandungan nutrisi pada makanan, mengetahui kebutuhan energi untuk angka metabolisme basal dan kebutuhan energi total dengan aktivitas fisik, merancang kalori pada makanan yang digunakan, dengan *function sum, everage, max,* dan *min*.
i. Aspek *Engineering* diimplementasikan dengan memvariasikan zat makanan sehingga menjadi representatif dan dapat mengatur kalori yang sesuai dari setiap zat makanan, memvariasikan pembagian asupan kalori dalam sehari sesuai dengan jumlah taksiran kebutuhan energi dalam satu hari, memvariasikan nasi dengan bahan makanan lain yang memiliki kandungan sesuai dengan tumpeng gizi seimbang, menggunakan bahan makanan dengan kalori yang sesuai dengan kebutuhan tubuh secara tepat dalam porsi

satu kali makan, memilih alat yang tepat dan bahan yang ekonomis, membuat nasi yang dipadukan dengan makanan lain dengan berbagai warna, bentuk, tekstur, aroma, rasa, dengan penyajian sesuai dengan rancangan.

j. Aspek *Mathematics* diimplementasikan dengan menghitung kalori yang terkandung dari berbagai zat makanan dalam gram (g) dengan satuan kilokalori (kkal), menghitung kalori yang dibutuhkan dalam satu hari dan membaginya dengan porsi makanan per hari, memperhitungkan kalori yang terkandung dalam makanan, menghitung ukuran kalori yang tepat atau seimbang dengan kebutuhan gizi yang diperlukan, menghitung perbandingan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dengan kalori pada produk yang dibuat, serta menghitung kalori setiap bahan makanan yang digunakan.

k. Pengelompokan siswa menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 siswa yang terdiri dari satu orang siswa laki-laki dan siswa perempuan.

l. Mempersiapkan daftar komposisi makanan.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Melaksanakan penelitian pada siswa kelas XI.

b. Melaksanakan tes awal dengan soal kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum memulai pembelajaran.

c. Melaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM melalui model pembelajaran *project based learning* dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *project based learning non* STEM. Masing-masing pembelajaran dilakukan berdasarkan sintaks sebanyak tiga kali pertemuan.

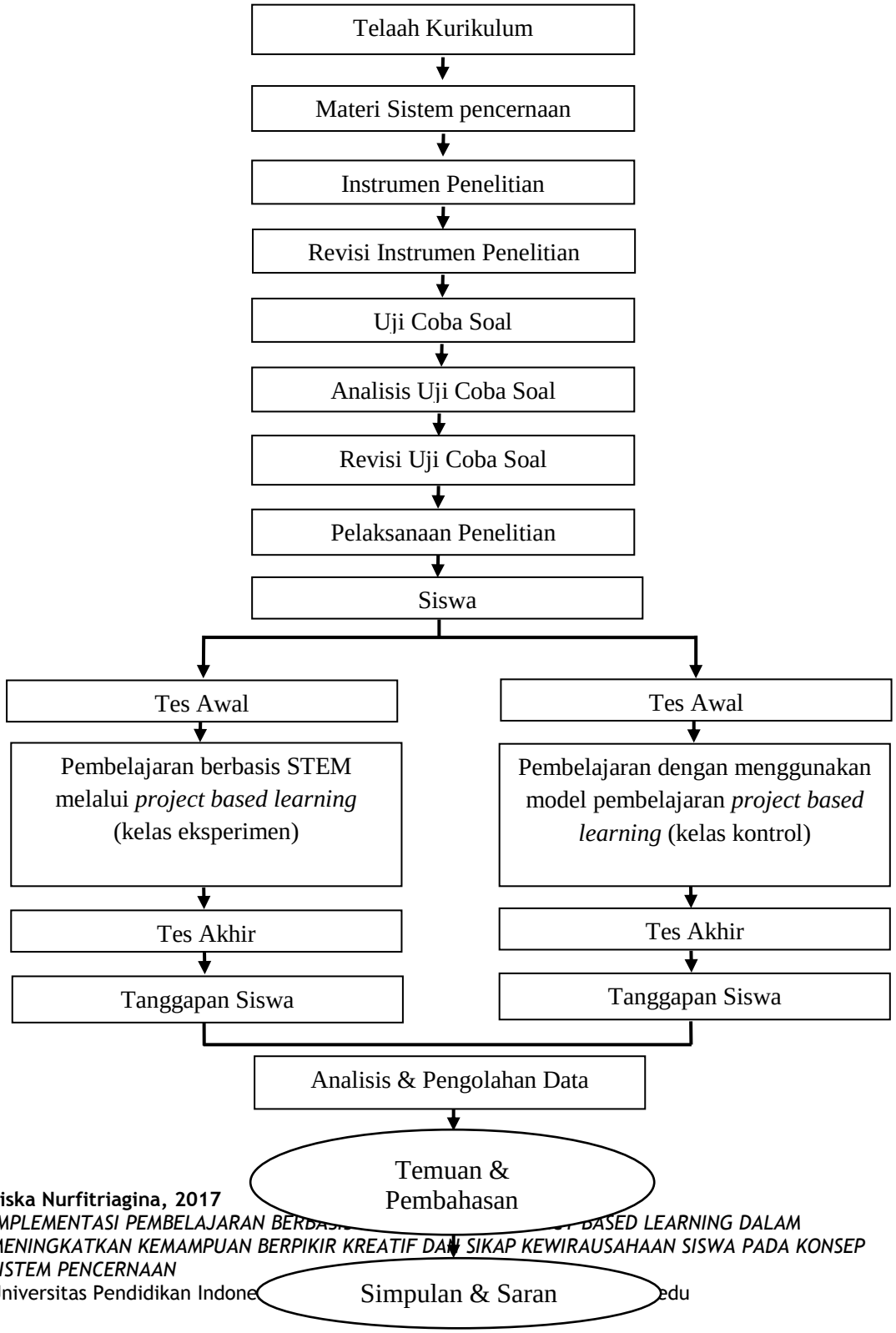
d. Siswa secara berkelompok berdiskusi untuk membuat rancangan proyek yang terdiri dari menentukan nama proyek beserta alasannya, memaparkan keunggulan produk, menentukan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek beserta penggunaannya, menentukan alat dan pembagian tugas, menentukan bahan dan jumlah yang akan digunakan, menentukan kegiatan yang harus dilakukan untuk memperoleh data dan

informasi, memaparkan manfaat proyek, menentukan langkah kerja, memaparkan kesulitan dan cara mengatasinya dalam mengerjakan proyek.

e. Siswa mengkomunikasikan rancangan proyek yang telah dibuat agar dapat dimplementasikan sesuai dengan ide kelompoknya kepada guru melalui media online diluar jam pelajaran. Komunikasi yang dilakukan mengenai pemilihan bahan makanan sesuai daftar komposisi makanan, menghitung kalori yang terdapat pada bahan makanan menggunakan *microsoft excell*, teknik pembuatan menu sehat, kesesuaian kebutuhan energi yang digunakan dengan produk yang akan dibuat.
f. Siswa membuat produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Produk yang dibuat siswa meliputi makanan tradisional Indonesia berbahan pokok nasi yang dipadukan dengan bahan makanan lain. Produk yang dibuat siswa bersesuaian dengan acuan TGS (Tumpeng Gizi Seimbang) yang terdiri dari tiga kelompok susunan makanan yaitu zat pembangun, zat pengatur, dan zat tenaga. Siswa menerapkan konsep zat makanan dengan membuat makanan yang representatif berdasarkan fungsi nutrisinya sesuai dengan kebutuhan energi.
g. Pada setiap pertemuan siswa secara berkelompok mempresentasikan hasil pengerjaan proyek yang telah dilakukan, memperoleh pertanyaan dan saran, baik dari siswa maupun guru yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam pertemuan selanjutnya.
h. Menilai dari tahap perencanaan, proses, hingga hasil akhir produk siswa yang dilakukan dengan melibatkan observer.
i. Melaksanakan tes akhir berupa tes kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
j. Melaksanakan survey sikap kewirausahaan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
k. Melaksanakan survey tanggapan siswa terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap Akhir

a. Menganalisis data yang didapatkan dari hasil tes, kemudian dilakukan pembahasan dengan menggunakan rujukan dari bab II.
b. Menarik kesimpulan.
c. Melaporkan hasil penelitian.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat pengolahan data yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menganalisis pembelajaran berbasis STEM melalui *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif, sikap kewirausahaan, dan tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Jenis penelitian instrumen penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Jenis Instrumen Penelitian

No	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen	Kelas Pengguna Instrumen	Waktu Pemberian Instrumen
1	Tes keterampilan berpikir kreatif	Megukur keterampilan berpikir kreatif siswa pada masing-masing indikator.	Siswa kelas ekperimen dan kelas kontrol	Awal dan akhir pembelajaran
2	Rubrik Penilaian Rancangan Proyek	Menilai kemampuan siswa dalam membuat rancangan proyeknya	Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	Awal pembelajaran
3	Rubrik Penilaian Proses Pelaksanaan Proyek	Menilai kemampuan siswa saat pelaksanaan kegiatan pengerjaan proyek	Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	Selama proses pembelajaran
4	Rubrik Penilaian Kreatifitas	Menilai kemampuan siswa dalam membuat produk	Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	Akhir pembelajaran
5	Sikap Kewirausahaan	Menilai sikap kewirausahaan	Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	Awal dan akhir pembelajaran
6	Lembar observasi siswa	Mengukur sejauh mana aktivitas siswa dan keterlaksanaan sintaks pembelajaran berbasis stem melalui *project based learning*.	Siswa kelas eksperimen	Selama proses pembelajaran
		Mengukur sejauh mana aktivitas siswa	Siswa kelas kontrol	Selama proses

No	Jenis Instrumen	Kegunaan Instrumen	Kelas Pengguna Instrumen	Waktu Pemberian Instrumen
		dan keterlaksanaan sintaks pembelajaran *project based learning*.		pembelajaran
7	Angket tanggapan siswa	Mengukur tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis stem melalui *project based learning*.	Siswa kelas eksperimen	Akhir pembelajaran
		Mengukur tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran *project based learning*.	Siswa kelas kontrol	Akhir pembelajaran

a. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes keterampilan berpikir kreatif dibuat dalam bentuk soal essay sebanyak sepuluh soal yang dikembangkan oleh peneliti, dapat dilihat pada Lampiran B.2 halaman 172 dan Lampiran B.3 halaman 173. Sebelum digunakan dalam penelitian, dilakukan *judgement* terhadap setiap soal keterampilan berpikir kreatif, kemudian soal-soal tersebut diujicobakan. Hal ini dilakukan untuk mendapat informasi mengenai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang dapat dilihat pada Lampiran C.1 halaman 199.

b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar keterlaksanaan pembelajaran siswa ini memuat daftar keterlaksaan pembelajaran berbasis STEM melalui *project based learning*. Instrumen keterlaksanaan pembelajaran berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas siswa yang diobservasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran yang diterapkan. Pada lembar observasi ini juga terdapat kolom

catatan keterangan untuk mencatat kekurangan-kekurangan dalam setiap fase pembelajaran yang dapat dilihat pada Lampiran B.1 halaman 168.

c. Penilaian Rancangan Proyek

Sebelum melaksanakan kegiatan proyek, setiap kelompok melakukan diskusi untuk merancang, mengatur, dan mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi kelancaran kegiatan sosialisasi. Penilaian rancangan proyek dilakukan terhadap sembilan komponen, yaitu: 1) nama proyek, 2) produk, 3) waktu, 4) alat, 5) bahan, 6) sumber informasi, 7) manfaat proyek, 8) langkah kerja, dan 9) kesulitan proyek. Setiap komponen rancangan proyek tersebut dibuat dalam bentuk pertanyaan sehingga siswa mudah menuangkan rencana kegiatan yang akan mereka lakukan. Penilaian dilakukan oleh peneliti dan dua orang observer dengan rentang nilai 1-3 yang dapat dilihat pada rubrik rancangan proyek dalam Lampiran B.5 halaman 181.

d. Penilaian Proses Pelaksanaan Proyek

Penilaian proses pelaksanaan proyek dilakukan terhadap siswa oleh peneliti dan observer, yang mengacu pada aktivitas setiap kelompok dengan menggunakan pedoman penilaian pelaksanaan proyek yang telah disediakan berupa rubrik proses pelaksanaan proyek dapat dilihat pada Lampiran B.7 halaman 186.

e. Penilaian Produk

Untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif, digunakan penilaian terhadap produk siswa berupa nasi kuning yang dilengkapi dengan makanan lainnya sehingga didapatkan kalori yang sesuai dengan kebutuhan tubuh dan menu yang seimbang dengan kadar gizi yang menyehatkan. Penilaian dilakukan terhadap lima komponen, yaitu 1) keterampilan berpikir lancar (*fluency*), 2) keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), 3) keterampilan berpikir asli (*originality*), 4) keterampilan berpikir rinci (*elaboration*), dan kepekaan (*sensitivity*). Setiap komponen penilaian produk tersebut diberitahukan kepada setiap kelompok agar mereka termotivasi membuat produk yang menarik, unik,

dan sesuai dengan pedoman gizi seimbang yang dapat dilihat pada Lampiran B.8 halaman 188.

f. Sikap Kewirausahaan

Skala sikap disusun untuk mengukur sikap kewirausahaan siswa pada pembelajaran. Skala sikap kewirausahaan digunakan untuk mengukur bagaimana peningkatan sikap kewirausahaan siswa terhadap pembelajaran biologi khususnya pada konsep sistem pencernaan.

Skala sikap yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala sikap kewirausahaan yaitu berisi pernyataan-pernyataan yang disusun berdasarkan indikator sikap kewirausahaan. Setiap pernyataan yang dibuat ada yang bersifat positif dan negatif. Setiap pernyataan dihubungkan dengan jawaban atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Setiap pernyataan positif diberi bobot 4, 3, 2, dan 1, sedangkan pernyataan negatif diberi bobot sebaliknya 1, 2, 3, dan 4 yang tertera pada Lampiran B.9 halaman 190.

g. Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran

Angket ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran biologi berbasis STEM melalui *project based learning* dalam pembelajaran materi sistem pencernaan di kelas XI SMK. Angket ini memuat daftar pernyataan terkait mata pelajaran biologi, pembelajaran berbasis STEM melalui *project based learning,* dan pembelajaran sistem pencernaan yang dapat dilihat pada Lampiran B.10 halaman 193.

H. Teknik dan Hasil Analisis Data Uji Coba Instrumen

Tujuan uji coba adalah untuk mengetahui lebih jauh di lapangan mengenai kualitas soal. Soal bisa dikatakan berkualitas atau tidak apabila sudah melalui tahap uji coba (Atmaja, 2016 :34). Dalam penelitian diperlukan instrumen yang telah memenuhi persyaratan yaitu validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal (Sukmadinata, 2010 : 228). Untuk mengetahui kualitas

instrumen yang akan digunakan, dilakukan analisis instrumen menggunakan *sofware Anates Versi 4.0*. dari hasil uji coba soal yang dilakukan di SMK Kesehatan Bhakti Kencana Bandung kelas XII.

1. Validitas Butir Soal

Validitas instrumen menunjukkan bahwa hasil dari suatu pengukuran menggambarkan segi atau aspek yang diukur (Sukmadinata, 2010 : 228).

Untuk mengetahui validitas dari suatu soal dapat menggunakan rumus:

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

(Sumber: Arifin, 2010 : 252)

Keterangan:
r_{xy} = koefisien korelasi
$\sum xy$ = jumlah produk x dan y

Perhitungan koefisien korelasi yang diperoleh kemudian diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria validitas butir soal dengan kriteria yang dinyatakan pada Tabel 3.3,

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Validitas

Harga koefisien	Kriteria
0,81-1,00	Sangat tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

(Sumber: Arifin, 2010 : 257)

Hasil analisis instrumen menggunakan *software Anates Versi 4.0*. secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran. Hasil validasi soal berpikir kreatif untuk setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.4,

Tabel 3.4. Hasil Validasi Butir Soal

No. Soal	Validitas	
	r_{xy}	Kriteria
1	0,710	Tinggi
2	0,675	
3	0,638	

No. Soal	Validitas	
	r_{xy}	Kriteria
4	0,606	
5	0,722	
6	0,613	
7	0,766	
8	0,746	
9	0,704	
10	0,659	

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji coba soal, diketahui rata-rata r_{xy} = 0.68 dengan kriteria tinggi dan signifikansi korelasi bermakna signifikan sehingga soal layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif.

2. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas berkenaan dengan tingkat keajegan atau ketetapan hasil pengukuran. Suatu instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang memadai, apabila instrumen tersebut digunakan mengukur aspek yang diukur beberapa kali hasilnya sama atau relatif sama (Sukmadinata, 2010: 229-230). Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu alat ukur dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya mengenai kemampuan seseorang.

Untuk menentukan reliabilitas yaitu dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{M(k-M)}{kVt}\right)$$

Cara mencari $M = \frac{\sum X}{N}$

Cara mencari $V = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$

(Sumber: Arikunto, 2010 : 227)

Keterangan :
r_{11} = Reliabilitas instrumen
k = banyaknya butir soal atau pertanyaan
M = skor rata-rata
V_t = varians total
N = jumlah siswa

Kriteria penilaian berdasarkan hasil tes merujuk pada pendapat Meltzer (2012). Indeks reliabilis berdasarkan harga koefisien yang terbagi menjadi lima kriteria seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Indeks Reliabilitas

Harga koefisien	Kriteria
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,20 – 0,40	Rendah
0,40 – 0,70	Sedang
0,70 – 0,90	Tinggi
0,90 – 1,00	Sangat tinggi

(Sumber: Meltzer, 2012)

Berdasarkan hasil analisis instrumen, reliabilitas butir soal bernilai 0,82 dengan indeks reliabilitas yang merujuk pada pendapat Herlanti berkriteria tinggi, yang berarti bahwa soal yang diberikan pada siswa dapat diandalkan.

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Untuk menghitung tingkat kesukaran dari setiap butir soal, dapat dihitung berdasarkan proporsi skor yang dicapai oleh siswa kelompok atas (unggul) dan siswa kelompok bawah (asor) terhadap skor idealnya.

Untuk menghitung taraf kesukaran soal dapat dicari dengan rumus :

$$Tingkat\ kesukaran\ (P)\ = \frac{rata - rata}{skor\ maksimum\ tiap\ soal}$$

Tabel 3.6 Kriteria Indeks Kesukaran

Harga Koefisien	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Sumber: Arifin, 2010 : 135)

Tabel 3.7 Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nomor Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,70	Sedang
2	0,78	Mudah
3	0,74	Mudah
4	0,71	Mudah
5	0,76	Mudah
6	0,54	Sedang
7	0,73	Mudah
8	0,78	Mudah
9	0,41	Sedang
10	0,74	Mudah

Berdasarkan hasil analisis diperoleh tingkat kesukaran terendah 0,41 dan tertinggi 0,78, dengan tafsiran mudah dan sedang. Terdapat 7 soal dengan tingkat kesukaran mudah dan 3 soal dengan tingkat kesukaran sedang. Soal berpikir kreatif yang telah diujicobakan tidak terdapat soal dengan kriteria sukar, hal ini dikarenakan siswa dapat mengisi sesuai dengan cara berpikir kreatifnya tanpa jawaban yang baku, dan dapat dikembangkan oleh setiap siswa.

4. Daya Pembeda Butir Soal

Indeks diskriminasi (D) menunjukkan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa kelompok atas (unggul) dengan siswa kelompok bawah (asor). Untuk menghitung daya pembeda dapat dicari dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}KA + \bar{X}KB}{Skor\ Maks}$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda

$\bar{X}KA$ = rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$ = rata-rata kelompok bawah

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Kriteria
0,19 ke bawah	Kurang baik
0,20 – 0,29	Cukup
0,30 – 0,39	Baik
0,40 ke atas	Sangat baik

(Sumber: Arifin, 2010 : 133)

Tabel 3.9 Daya Pembeda Soal

Nomor Butir Soal	Daya Pembeda	Kriteria

Nomor Butir Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,35	Baik
2	0,45	Sangat Baik
3	0,48	Sangat Baik
4	0,33	Baik
5	0,48	Sangat Baik
6	0,68	Sangat Baik
7	0,35	Baik
8	0,30	Baik
9	0,44	Sangat Baik
10	0,28	Cukup
Rata-rata	0,41	
Nilai tertinggi	0,68	
Nilai terendah	0,28	

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda, didapatkan daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, dan sangat baik. Nilai indeks diskriminasi terkecil bernilai 0,28 dengan kriteria cukup dan nilai indeks diksriminasi tertinggi 0,68 dengan kriteria baik sekali serta rata-rata nilai indeks diskriminasi 0,41 dengan kriteria sangat baik. Soal yang baik adalah soal yang dapat membedakan kemampuan kelompok unggul dengan kelompok asor. Data yang diperoleh menunjukkan soal yang diberikan memiliki satu soal dengan kriteria cukup, empat soal berkriteria baik, dan lima soal berkriteria baik sekali. Secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Pada Tabel 3.9 tertera rekapitulasi hasil analisis uji coba instrumen soal berpikir kreatif. Dari data secara keseluruhan maka sepuluh soal berpikir kreatif dapat digunakan dalam pengambilan data untuk tes awal dan tes akhir dalam penelitian.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Analisis Uji Coba Instrumen Soal

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	r_{xy}	Sign. Korelasi	r_{11}	Kategori	P	Kategori	D	Kategori	
1	0,710	SS	0,82	Tinggi	0,70	Sedang	0,35	B	Dipakai
2	0,675	S			0,78	Mudah	0,45	SB	Dipakai
3	0,638	S			0,74	Mudah	0,48	SB	Dipakai
4	0,606	S			0,71	Mudah	0,33	B	Dipakai
5	0,722	SS			0,76	Mudah	0,48	SB	Dipakai
6	0,613	S			0,54	Sedang	0,68	SB	Dipakai

7	0,766	SS			0,73	Mudah	0,35	B	Dipakai
8	0,746	SS			0,78	Mudah	0,30	B	Dipakai
9	0,704	S			0,41	Sedang	0,44	SB	Dipakai
10	0,659	S			0,74	Mudah	0,28	C	Dipakai

Keterangan:
S : Signifikan
SS : Sangat Signifikan
C : Cukup
B : Baik
SB : Sangat Baik

I. Teknik Pengolahan Data

1. Gambaran Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan apabila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2010: 145). Dari segi proses pelaksanaan pengumpulan data, observasi yang akan dilaksanakan termasuk ke dalam *participant observation*, karena peneliti terlibat dengan kegiatan orang yang sedang diamati atau yang menggunakan sebagai sumber data penelitian. Pengamatan dilakukan oleh peneliti dan observer yang bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran. Skor observasi keterlaksanaan diambil nilai persentase (%) dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} x\ 100\%$$

(Sumber : Purwanto, 2008: 102)

Keterangan:
NP = Nilai persen yang dicari
R = Skor total yang diperoleh
SM = Skor maksimum

Tabel 3.11 Kriteria Keterlaksanaan

No	Persentase Keterlaksanaan	Kategori
1	0% - 19%	Kurang sekali
2	20% - 39%	Kurang
3	40% - 59%	Cukup
4	60% - 79%	Baik
5	80% - 100%	Baik Sekali

(Sumber: Purwanto, 2008: 103)

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menentukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul pada saat penelitian. Analisis tersebut dilakukan melalui beberapa langkah.

a. Pemberian skor dan nilai

Perhitungan nilai kemampuan berpikir kreatif bertujuan untuk memperoleh deskripsi angka yang sama dari skala 1-50 berdasarkan skor dari 10 soal dengan skor maksimal masing-masing soal adalah 5.

b. Menghitung *N-Gain* (*Normalized Gain*)

Perhitungan *N-Gain* dengan menggunakan rumus:

$$N\ Gain = \frac{skor\ post\ test\ -\ skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

(Sumber : Meltzer, 2012)

Tabel 3.12 Tafsiran Efektivitas dari *N-Gain*

Peningkatan Gain	Tafsiran
0 – 0,30	Rendah
0,31 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Tinggi

(Sumber : Meltzer, 2012)

Pada penelitian ini, dapat dilakukan pengujian dengan teknik statistik parametris yaitu dengan syarat data yang diolah normal dan homogen. Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas terhadap data yang akan diolah, untuk pengujiannya sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data pretest dan posttest kemampuan berpikir kreatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Pengujian ini merupakan uji prasyarat untuk memilihuji statistik parametrik atau non parametrik. Uji *Kolmogorov-Smirnov* (uji normalitas) dilakukkan dengan menggunakan *software SPSS Statistics 20* pada taraf kepercayaan 95% atau α (0,05). Adapun hipotesis yang dikemukakan adalah sebagai berikut:

H_0 : data dalam sampel berdistribusi normal

H_1 : data dalam sampel tidak berdistribusi normal

Apabila nilai signifikan lebih besar dari α (0,05), maka H_0 diterima, artinya bahwa data dalam sampel yang digunakan berdistribusi normal, dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara parametrik. Sebaliknya jika nilai signifikan lebih kecil dari α (0,05), maka H_0 ditolak, artinya bahwa data dalam sampel yang digunakan tidak berdistribusi normal, dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara non parametrik (Trihendradi, 2009).

b. Uji Homogenitas

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1) Menentukan F_{hitung}

$$F = \frac{v.terkecil}{v.terbesar}$$

F = Indeks Homogen

(Sumber : Subana, 2000 : 171)

Harga ini selanjutnya dibandingkan dengan harga F_{tabel}. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka varian sampel tersebut homogen.

2) Menentukan F_{tabel}

Dengan kriteria uji $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka tidak berbeda signifikan atau data homogen dan $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka berbeda signifikan atau data tidak homogen.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data pretest dan posttest nilai kemampuan berpikir kreatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas ini dilakukan dengan uji *Levene's test* yang terdapat pada *software SPSS Statistics 20* dengan taraf kepercayaan 95% atau α (0,05). Sama halnya dengan uji normalitas, uji homogenitas ini merupakan uji prasyarat untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, antara statistik parametrik atau non parametrik. Adapun hipotesis statstik yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : data dalam sampel homogen

H_1 : data dalam sampel tidak homogen

Apabila nilai signifikansi lebih besar dari α (0,05), maka H_0 diterima, artinya data dalam sampel yang digunakan homogen, dam selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara parametrik. Sebaliknya jika nilai signifikansi lebih kecil dari α (0,05), makan H_0 ditolak, artinya data dalam sampel yang digunakan tidak homogen, dan selanjutnya dapat dilakukan uji statistik secara non parametrik (Trihendradi, 2009).

c. Uji Hipotesis (Uji Perbedaan Dua Rerata)

Uji hipotesis sebagai uji perbedaan dua rerata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rerata dari N-gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Trihendradi, 2009). Pengujian ini menggunakan uji *independent sampel t-test* yang dilakukan secara langsung dengan menggunakan *software SPSS Statistics 20,* dengan syarat bahwa data yang akan diuji berdistribusi normal dan homogen. Hipotesis yang diajukan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan rerata antara kedua kelompok

H_1 : Terdapat perbedaan signifikan rerata antara kedua kelompok

Jika nilai sigifikansi (*sig . 2-tailed*) lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima, yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sedangkan jika nilai signifikansi (*sig . 2-tailed*) lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat perbedaan signifikan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Trihendradi, 2009). Selain ditinjau dari nilai signifikansinya, dapat dilihat berdasarkan t_{hitung} yang diperoleh dan dibandingkan dengan t_{tabel}. Tolak H_0, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan H_1 diterima, begitupun sebaliknya (Subana, 2000: 173).

3. Sikap Kewirausahaan

Langkah-langkah penyusunan skala sikap kewirausahaan siswa adalah sebagai berikut:

1) Menentukan indikator pernyataan sikap kewirausahaan. Aspek yang ditelaah meliputi percaya diri, berorientasi pada tugas dan hasil, berani mengambil resiko, berjiwa pemimpin, keorisinilan, dan berorientasi ke masa depan.
2) Menyusun pernyataan berdasarkan indikator, masing-masing pernyataan memiliki kecenderungan positif atau negatif.
3) Konsultasi dengan pembimbing, untuk mendapatkan validasi isi, menelaah kesesuaian indikator dengan butir pernyataan.
4) Menganalisis hasil, sehingga skala dapat berharga 4-3-2-1 untuk pernyataan positif dan 1-2-3-4 untuk setiap pernyataan negatif.

Kategori penilaian berdasarkan hasil tes merujuk pada pendapat Arikonto seperti pada Tabel 3.13,

Tabel 3.13 Kategori Penilaian

Angka	Kategori / Kualifikasi
80-100	Baik Sekali
66-79	Baik
56-69	Cukup
40-55	Kurang
30-39	Gagal

(Sumber: Arikunto, 2009: 247)

4. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden (Sugiyono, 2011: 199).

Angket yang digunakan berupa pernyataan positif ataupun negatif yang berhubungan dengan metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini. Analisis angket ini menggunakan skala likert. Angket ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran berbasis STEM melalui model pembelajaran *project based learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran non STEM dengan model pembelajaran *project based learning* pada kelas kontrol.

Tabel 3.14 Skala Angket

Pernyataan positif		Pernyataan Negatif	
Sangat setuju (SS)	4	Sangat setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak setuju (T)	2	Tidak setuju (T)	3
Sangat tidak setuju (ST)	1	Sangat tidak setuju (ST)	4

(Subana, 2000: 33)

Perhitungan pada setiap pernyataan, ditentukan dengan rumus:

$$P = \frac{\sum fx}{N}$$

(Arikunto, 2006: 247)

Dengan kualifikasi ditentukan oleh skala sebagai berikut:

Tabel 3.15 Kategori Kualifikasi Angket

Kualifikasi	Kategori
0 – 1,5	Sangat rendah
1,6 – 2,5	Rendah
2,6 – 3,5	Sedang
3,6 – 4,5	Tinggi
4,6 – 5,5	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006: 247)