

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk, dan Rancangan Penelitian

1. Metode

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2019:2). Metode dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2019:110)

Alasan menggunakan metode eksperimen dalam penelitian ini yaitu karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan minat siswa di kelas biasa dan kelas eksperimen dan mengetahui perbedaan kelas biasa dan kelas eksperimen setelah diterapkan model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media *Puzzle* pada materi sistem pencernaan di SMA Negeri 1 Sengah Temila.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi-eksperimental design*. *Quasi-eksperimental design* merupakan jenis desain penelitian yang memiliki kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara random. Bentuk penelitian *Quasi-eksperimental design* bertujuan untuk menunjukkan hubungan sebab dan akibat dengan melibatkan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, namun kedua kelompok tersebut tidak dipilih secara acak. Alasan peneliti menggunakan *Quasi-eksperimental design* karena dalam penelitian ini terdapat variabel-variabel dari luar yang tidak dapat dikontrol oleh peneliti.

3. Rancangan Penelitian

Berdasarkan bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi-eksperimental design*, maka rancangan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Design Posttest Only*. Maka skema rancangan penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3.1
Skema *Nonequivalent Control Design Posttest Only*

KELOMPOK	PERLAKUAN	POSTTEST
Eksperimen	X ₁	O ₁
Kontrol	X ₂	O ₂

Keterangan:

X₁ = Diberi perlakuan model PBL dengan bantuan *Puzzle*

X₂ = Diberi perlakuan model pembelajaran *Discovery Learning*

O₁ = Diberi *posttest* pada kelas eksperimen

O₂ = Diberi *posttest* pada kelas kontrol

Berdasarkan rancangan penelitian di atas, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah memberi perlakuan pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol diberi perlakuan biasa. Kemudian setelah perlakuan maka diberi *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sesuai dengan materi yang di pelajari untuk mengetahui keadaan kelompok setelah pemberian perlakuan.

Pembelajaran di kelas eksperimen dilaksanakan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan menggunakan alat permainan edukasi *puzzle* secara kelompok, sedangkan untuk kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan menggunakan metode *Discovery Learning*. Dalam penelitian ini, peneliti memilih metode tes yang akan di gunakan sebagai pembanding dari penggunaan alat permainan edukasi.

Rancangan penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah ada pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan media *puzzle* terhadap kemampuan berpikir kritis dan minat siswa pada materi sistem pencernaan di SMAN 1 Sengah Temila.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk di pelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019:126)

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Sengah Temila. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI yang terdiri dari 4 (empat) kelas, yaitu: kelas XI IPA A, IPA B, IPA C, dan IPA D. Jumlah populasi dalam penelitian ini yaitu 123 siswa.

Tabel 3.2
Data Siswa Kelas XI IPA

Kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
XI IPA A	14	18	30
XI IPA B	11	19	30
XI IPA C	13	17	30
XI IPA D	13	18	28
Jumlah			123

2. Sampel

Sugiyono (2019:127), memberikan pengertian bahwa sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel adalah bagian dari populasi yang mempunyai ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan di teliti.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas IPA yang dipilih oleh guru mata pelajaran di SMA Negeri 1 Sengah Temila. Penelitian ini menggunakan kelas XI IPA C sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA D sebagai kelas kontrol.

C. Teknik dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam sebuah penelitian. Karena tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019:196). Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu komunikasi langsung, komunikasi tidak langsung dan teknik pengukuran.

a. Teknik Komunikasi Tidak Langsung

Teknik komunikasi tidak langsung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa angket. Tujuannya adalah untuk mengetahui minat belajar siswa. Menurut pendapat (Sugiyono, 2019:199) angket merupakan teknik pengumpul data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk di jawab. Angket yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu angket respon siswa terhadap minat belajar.

Angket minat dalam penelitian ini menggunakan *Skala Likert* yang terdiri dari lima (5) skala penilaian yaitu: (1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (2) Baik, dan (5) Sangat Baik. Adanya data dari angket ini, dapat membantu peneliti dalam pengamatan dan menganalisis minat belajar siswa.

b. Teknik Komunikasi Langsung

Teknik komunikasi langsung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara. Wawancara merupakan proses pengumpulan data, dimana pada proses ini menggunakan informan yang menjawab pertanyaan yang di ajukan untuk kepentingan penelitian. Dalam penelitian ini tipe wawancara yang digunakan adalah wawancara dengan pertanyaan yang di siapkan terlebih dahulu, tujuannya untuk memenuhi kebutuhan data yang di perlukan. Wawancara dilakukan terhadap guru pelajaran biologi SMAN 1 Sengah Temila untuk mendapatkan informasi

mengenai masalah-masalah yang di hadapi siswa terhadap minat dan kemampuan berpikir kritis siswa. Wawancara berpedoman pada pedoman yang sudah di siapkan oleh peneliti dan di lakukan pada saat di luar jam pelajaran.

c. Teknik Pengukuran

Teknik pengukuran merupakan proses atau kegiatan untuk menentukan kuantitas sesuatu (Arifin 2019:4). Kegiatan pengukuran yang di maksudkan dalam penelitian ini adalah pemberian *posttest* dalam bentuk soal essay. Tujuan nya untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan.

2. Alat Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang di butuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini ada 5 (lima) yaitu lembar validasi RPP, lembar validasi media, lembar validasi angket minat siswa, lembar validasi LKS dan lembar validasi kisi-kisi soal uji coba. Lembar validasi menggunakan *Skala Likert* yang terdiri dari lima skala yaitu: (5) Sangat baik, (4) Baik, (3) Cukup Baik, (2) Kurang Baik, dan (1) Tidak Baik. Tujuannya untuk mengukur kevalidan perangkat pembelajaran biologi yang digunakan oleh peneliti.

b. Pedoman Wawancara

Wawancara merupakan percakapan dan tanya jawab yang diarahkan untuk mencapai tujuan tertentu. Pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengingatkan peneliti mengenai aspek-aspek yang harus dibahas, sekaligus menjadi daftar pengecekan apakah aspek-aspek relevan tersebut telah dibahas atau ditanyakan.

c. Tes Hasil

Tes merupakan alat penilaian yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang di berikan kepada siswa untuk mendapat jawaban dari siswa dalam bentuk lisan, dalam bentuk tulisan, dan dalam bentuk tindakan. Tes yang di pakai dalam penelitian ini yaitu tes dalam bentuk essay. Tes essay merupakan tes yang menghendaki peserta tes untuk memberikan jawaban dalam bentuk uraian yang disusun secara sistematis.

Dalam penelitian ini tes yang di pakai yaitu tes akhir (*Posttest*) yang di lakukan setelah pembelajaran selesai, tujuannya untuk mengetahui keberhasilan setelah perlakuan. Tes yang di gunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan manusia. Alasan menggunakan tes essay karena dapat menghindarkan siswa dari sifat terkaan sehingga dapat melatih siswa untuk berpikir serta mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis masalah dan untuk melihat proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang ada. Langkah-langkah dalam penyusunan perangkat tes adalah sebagai berikut:

1) Membuat Kisi-kisi Soal

Kisi-kisi soal merupakan suatu pedoman yang memuat secara lengkap kriteria dalam soal yang akan dibuat oleh peneliti. Kisi-kisi soal di buat sebagai pedoman untuk penulisan soal agar sesuai dengan materi yang di ajarkan dan media pembelajaran yang di gunakan dalam proses pembelajaran sesuai dengan tes yang akan di capai. Kisi-kisi soal di buat berdasarkan kurikulum yang di gunakan dan berdasarkan buku pelajaran yang di pakai.

2) Penulisan Butir Soal

Tahap awal dalam penulisan butir soal yaitu dengan cara menentukan jumlah butir soal yang akan di susun. Jumlah butir soal yang akan di gunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 10 butir soal. Penulisan butir soal harus sesuai dengan kisi-kisi soal yang telah

di buat. Penulisan butir soal berpedoman pada kurikulum 2013 dan buku pendukung Biologi untuk SMA kelas XI.

Tes yang di gunakan sebagai alat pengumpul data bertujuan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Tes tertulis yang berupa essay untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa merupakan tes buatan sendiri sehingga harus dilakukan uji coba tes.

3) Membuat Kunci Jawaban

Setelah soal tes uji coba di buat, selanjutnya di lanjutkan dengan membuat kunci jawaban dan penskoran butir soal. Setiap soal memiliki nilai penskoran yang sama dengan nilai tertinggi soal adalah 100. Pembuatan kunci jawaban atas butir soal *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang di buat dengan berpedoman pada rubrik penskoran dengan rentang sesuai langkah-langkah yang telah disusun dalam kisi-kisi soal.

D. Uji Keabsahan Instrumen

Sebelum melakukan penelitian, maka instrumen harus di uji keabsahannya. Uji keabsahan instrumen ini adalah tahap peneliti dalam memvaliditas dan mengujicobakan instrumen penelitian yang akan diteliti, dengan tujuan untuk menghasilkan instrumen yang sah.

1. Uji Validitas

Uji validitas merupakan persamaan data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang diperoleh langsung yang terjadi pada subjek penelitian. Tes disebut valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak di ukur.

a. Validitas Isi

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat keberhasilan suatu instrumen (Arikunto, 2014:211). Dalam penelitian ini, validitas digunakan untuk mengukur kesahihan atau ketetapan tes terhadap tujuan penelitian. Validitas instrumen yang telah dibuat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing kemudian ditentukan

berdasarkan pertimbangan dan penilaian oleh dua orang dosen program studi pendidikan biologi IKIP-PGRI Pontianak sebagai validator, yaitu ibu Tesa Manisa M.Pd dan Ibu Herditiya M.Pd serta satu orang guru biologi kelas XI SMA Negeri 1 Sengah Temila yakni Ibu Maria Dolorosa A,S.Si untuk menguji validitas pada tiap-tiap instrument yang akan digunakan dalam penelitian. Hasil validitas isi meliputi; 1) validasi RPP; 2) validasi LKS; 3) validasi angket minat; 4) validasi soal uji coba dan; 5) validasi media *puzzle*.

Tabel 3.3
Hasil Validasi RPP

No Validator	Nama Validator RPP	Skor	Keterangan
Validator I	Tesa Manisa M.Pd	88%	Sangat valid
Validator II	Ibu Herditiya M.Pd	96%	Sangat valid
Validatir III	Ibu Maria Dolorosa A,S.Si	80%	Sangat valid

Tabel 3.4
Hasil Validasi Angket Minat Siswa

No Validator	Nama Validator Angket	Skor	Keterangan
Validator I	Tesa Manisa M.Pd	100%	Sangat valid
Validator II	Ibu Herditiya M.Pd	96%	Sangat valid
Validator III	Ibu Maria Dolorosa A,S.Si	80%	Sangat valid

Tabel 3.5
Hasil Validasi Ahli Media *Puzzle* Sistem Pencernaan

No Validator	Nama Validator Media	Skor	Keterangan
Validator I	Tesa Manisa M.Pd	80%	Sangat valid
Validator II	Ibu Herditiya M.Pd	87%	Sangat valid
Validator III	Ibu Maria Dolorosa A,S.Si	92%	Sangat valid

Berdasarkan tabel validitas di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil validitas isi dinyatakan valid secara isi dan sudah memenuhi kriteria kelayakan instrumen.

b. Validitas Empiris

Validitas empiris bertujuan untuk menentukan tingkat kehandalan suatu soal. Hasil validitas empiris diperoleh apabila sudah di ujikan dilapangan untuk menganalisis validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

Suatu instrumen dikatakan valid apabila memiliki validitas yang tinggi. Sebaliknya, instrumen yang tidak valid memiliki validitas yang rendah. Instrumen dikatakan valid apabila instrumen itu mampu mengukur apa yang hendak di ukur (Arikunto, 2014:213). Soal penelitian ini di ujcobakan di SMA Negeri 1 Sungai Kakap dengan jumlah siswa uji coba sebanyak 24 siswa.

Teknik yang digunakan untuk menghitung validitas soal menggunakan rumus korelasi product moment dengan angka kasar. Rumus korelasi product moment dengan angka kasar yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Jumlah peserta tes

$\sum X$ = Jumlah skor item

$\sum Y$ = Jumlah skor total (seluruh item)

Koefisien dari validitas butir soal di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.6
Koefisien Uji Validitas

Koefisien	Kriteria
$0,90 < r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2014:213)

Berdasarkan uji validitas butir soal, maka dalam penelitian ini soal yang dikatakan valid apabila koefisien korelasi yang di peroleh minimal mencapai koefisien $0,40 < r_{xy} < 0,70$ dengan keterangan soal memiliki validitas butir soal yang sedang. Adapun hasil perhitungan yang didapat menggunakan *Microsoft Office Excel* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7
Kriteria Koefisien Validitas

No soal	Nilai r_{tabel}	Nilai r_{hitung}	Interprestasi	Kriteria
1	0,388	0,60	Sedang	Valid
2	0,388	0,50	Sedang	Valid
3	0,388	0,76	Tinggi	Valid
4	0,388	0,64	Sedang	Valid
5	0,388	0,75	Tinggi	Valid
6	0,388	0,70	Sedang	Valid
7	0,388	0,82	Tinggi	Valid
8	0,388	0,68	Sedang	Valid
9	0,388	0,17	Sangat Rendah	Tidak valid
10	0,388	0,38	Rendah	Tidak valid

Berdasarkan Tabel 3.7 Validitas Soal di atas soal yang dinyatakan valid adalah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Sedangkan soal nomor 9 dan 10 dinyatakan tidak valid.

2. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2014:211). Untuk menghitung indeks pembeda soal dengan cara:

- a. Data diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.
- b. Dibagi dua kelompok yang terdiri dari kelompok kelas atas dan kelompok kelas bawah. Karena soal yang di gunakan berupa soal *essay*, maka rumus yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}, \text{ dengan } I_A = \frac{1}{2} \cdot n \cdot \text{maks}$$

Keterangan:

DP = Daya Beda suatu butir soal

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal

Klarifikasi daya pembeda dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.8
Klarifikasi Daya Pembeda

Rentang	Keterangan
$0,00 < Dp \leq 0,20$	Jelek
$0,21 < Dp \leq 0,40$	Sedang
$0,41 < Dp \leq 0,70$	Baik
$0,71 < Dp \leq 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2014:232)

Berdasarkan hasil uji coba soal, maka soal yang di gunakan dalam penelitian ini adalah soal yang memiliki daya pembeda minimal $DP > 0,21 - 0,40$ dengan keterangan soal tersebut memiliki daya pembeda sedang. Adapun hasil perhitungan daya pembeda yang di dapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9
Koefisien Daya Pembeda

No soal	Koefisien korelasi	Kriteria
1	0,21	Sedang
2	0,25	Sedang
3	0,27	Sedang
4	0,35	Sedang
5	0,35	Sedang
6	0,33	Sedang
7	0,42	Baik
8	0,29	Sedang
9	0,13	Jelek
10	0,25	Sedang

Berdasarkan tabel 3.9 di atas dapat disimpulkan bahwa dari 10 soal uji coba terdapat 8 soal yang memiliki kriteria sedang yaitu soal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10. Sedangkan satu soal memiliki kriteria baik dan jelek yaitu soal 7 dan 9.

3. Tingkat Kesukaran

Untuk mengidentifikasi soal yang baik, kurang baik, dan buruk dilakukan uji tingkat kesukaran butir soal. Menurut Arikunto (2014:222) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan soal yang tidak terlalu sulit. Soal yang mudah akan membuat siswa meremehkan soal

tersebut, sedangkan soal yang sulit cenderung akan membuat siswa menjadi malas untuk berpikir dan malas menyelesaikan soal.

Tujuan tingkat kesukaran dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui mudah dan sukarnya suatu butir soal. Pada penelitian ini untuk menghitung tingkat kesukaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{SA + SB}{n. maks}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

SA = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

N = Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

Kriteria interpretasi tingkat kesukaran di gunakan sebagai berikut:

Tabel 3.10
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Klasifikasi Tingkat Kesukaran
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2015:225)

Berdasarkan dari hasil uji coba soal, maka soal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki koefisien indeks tingkat kesukaran mencapai koefisien 0,31-0,70 dan 0,00-0,30 dengan keterangan soal memiliki indeks tingkat kesukaran yang sedang.

Tabel 3.11
Interpretasi Koefisien Tingkat Kesukaran

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria
1	0,75	Mudah
2	0,46	Sedang
3	0,72	Mudah
4	0,51	Sedang
5	0,70	Sedang
6	0,52	Sedang
7	0,69	Sedang
8	0,63	Sedang
9	0,83	Mudah
10	0,60	Sedang

Berdasarkan tabel 3.11 di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 soal yang memiliki kriteria muda yakni soal 1, 3, dan 9. Dan terdapat 7 soal yang memiliki kriteria sedang yakni soal 2, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10.

4. Uji Reliabilitas

Menurut (Arikunto, 2014:221) reliabilitas merupakan sesuatu instrumen cukup dapat di percaya untuk di gunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk menunjukkan konsistensi skor-skor yang di berikan skorer satu dengan skorer lainnya. Karena pada penelitian ini tes yang di gunakan berbentuk essay atau uraian maka rumus yang di gunakan adalah rumus Alpha sebagai berikut:

$$r^{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

keterangan:

r^{11} = Reliabilitas tes

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians tiap-tiap item soal

S_t^2 = Varians total

n = Banyaknya item soal

Langkah-langkah mencari nilai reliabilitas dengan metode *alpha* adalah sebagai berikut:

1) Menghitung varians skor tiap item dengan rumus:

$$s_i = \frac{\sum x^2 i - \frac{(\sum xi)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

s_i = varians skor tiap-tiap item

$\sum x^2 i$ = jumlah kuadrat item X

$(\sum xi)^2$ = jumlah item X_i di kuadratkan

N = jumlah responden

2) Menjumlahkan varians semua item dengan rumus:

$$\Sigma si = S_1+S_2+S_3+S_4+\dots\dots\dots S_n$$

Keterangan:

Σsi = jumlah varians semua item

$S_1+S_2+S_3+S_4+\dots\dots\dots S_n$ = varian item ke 1, 2, 3, 4.....n

3) Menghitung varians total dengan rumus:

$$s_i = \frac{\Sigma x^2i - \frac{(\Sigma xi)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

s_i = varians skor tiap-tiap item

Σx^2i = jumlah kuadrat item X

$(\Sigma xi)^2$ = jumlah item X_i di kuadratkan

N = jumlah responden

4) Memasukan nilai *alpha* dengan rumus:

$$r^{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\Sigma Si}{St}\right)$$

Adapun nilai koefisien dari reliabilitas ini dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.12
Koefisien Uji Reliabilitas

Nilai Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,80-1,00	Sangat tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,020	Sangat rendah

(Arikunto, 2014:232)

Berdasarkan koefisien uji reliabilitas, kriteria yang akan digunakan dalam uji reliabilitas adalah lebih sama dengan 0,40 (dengan kriteria sedang) agar soal yang dipakai sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di kelas.

Berdasarkan hasil dari perhitungan pengolahan data yang menggunakan *microsoft excel*, maka diperoleh koefisien reliabilitas uji

coba soal sebesar 0,67, sehingga bisa dinyatakan soal tersebut mempunyai reliabilitas tinggi sehingga soal layak digunakan dalam penelitian.

Hasil analisis perhitungan kelayakan soal berdasarkan uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas dapat di lihat pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.13
Rekapitulasi Validitas, Daya Pembeda, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas

Nomor Soal	Validitas	DP	TK	R	Kesimpulan
1	Sedang	Sedang	Mudah	Tinggi	Tidak layak
2	Sedang	Sedang	Sedang		Layak
3	Tinggi	Sedang	Mudah		Tidak layak
4	Sedang	Sedang	Sedang		Layak
5	Tinggi	Sedang	Sedang		Layak
6	Sedang	Sedang	Sedang		Layak
7	Tinggi	Baik	Sedang		Tidak layak
8	Sedang	Sedang	Sedang		Layak
9	Sangat Rendah	Jelek	Mudah		Tidak layak
10	Rendah	sedang	Sedang		Tidak layak

Berdasarkan tabel 3.12 diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat 5 soal yang layak digunakan yakni soal 2, 4, 5, 6, dan 8. Dan terdapat 5 soal yang tidak layak yakni soal 1, 3, 7, 9, dan 10. Soal uji coba sebanyak 10 soal memiliki reliabilitas yang tinggi. Sehingga soal yang digunakan dalam penelitian sebanyak 5 soal.

E. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini di bagi menjadi 3 tahapan, yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan tindakan, dan tahapan analisis yang akan di jabarkan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Penelitian
 - a. Mengurus surat izin yang diperlukan untuk penelitian
 - b. Melakukan pra observasi di SMAN 1 Sengah Temila dengan melakukan wawancara bersama guru biologi dan menyebar angket respon siswa.

- c. Membuat outline penelitian
 - d. Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa kisi-kisi, soal tes siswa, silabus dan RPP
 - e. Melakukan validasi isi perangkat pembelajaran kepada dosen Pendidikan biologi IKIP-PGRI Pontianak dan guru mata pelajaran bidang studi Biologi SMAN 1 Sengah Temila
 - f. Merevisi perangkat pembelajaran berdasarkan analisis hasil validasi dan uji coba instrumen
 - g. Melakukan uji coba soal penelitian di SMA Negeri 1 Sungai Kakap
 - h. Menganalisis data uji coba instrument penelitian di SMA Negeri 1 Sungai Kakap
2. Tahap Pelaksanaan Tindakan
- a. Memberikan perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan *puzzle* di kelas eksperimen pada materi sistem pencernaan manusia
 - b. Memberikan perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning* di kelas kontrol pada materi sistem pencernaan
 - c. Memberikan *posttest* berupa *essay* dan angket di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur kemampuan siswa setelah adanya perlakuan
3. Tahap Analisis
- a. Mengolah data hasil tes (*posttest*) dengan uji statistik yang sesuai untuk menjawab hipotesis dan permasalahan.
 - b. Menganalisis hasil angket
 - c. Menyimpulkan hasil pengolahan data sebagai jawaban dari rumusan masalah penelitian
 - d. Menyusun laporan penelitian

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses penelitian yang dilakukan setelah semua data sudah terkumpul dan disesuaikan dengan rumusan masalah dalam penelitian. (Sugiyono, 2019:206). Dalam penelitian ini, data yang dianalisis adalah hasil *posttest*. Hasil *posttest* yang dilakukan di kelas eksperimen kemudian diolah sesuai dengan langkah-langkah analisis data berikut:

1. Untuk menjawab sub masalah 1 dan 2 yaitu bagaimana minat dan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model *problem based learning* dengan menggunakan media *puzzle* dan pembelajaran biasa pada materi sistem pencernaan, yaitu di analisis menggunakan statistik deskriptif dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Pada minat belajar dilakukan dengan menghitung nilai akhir pengamatan minat belajar siswa dengan menggunakan rumus *skala likert* dan menentukan kategori minat belajar berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 3.14
Kriteria Minat Siswa

Interval Nilai Minat Siswa	Kriteria Minat Siswa
$4 \leq \text{skor} \leq 20\%$	Sangat kurang
$21 \leq \text{skor} \leq 40\%$	Kurang
$41 \leq \text{skor} \leq 60\%$	Cukup
$61 \leq \text{skor} \leq 80\%$	Tinggi
$81 \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Tinggi

(Adaptasi Budiyo, 2011: 52)

- b. Pada kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan dengan memberi skor hasil *posttest* siswa berdasarkan pedoman penskoran
 - c. Mengubah skor tersebut dalam bentuk nilai dengan rumus berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- d. Mencari nilai rata-rata dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Dimana, \bar{x} = Nilai rata-rata, $\sum xi$ = Jumlah nilai seluruh siswa dan n adalah Jumlah data

e. Menentukan varian dan standar deviasi dengan menggunakan:

$$s^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} \text{ dan } SD = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Dimana, SD = Standar deviasi, $\sum x^2$ =Jumlah data dikuadratkan, $(\sum x)^2$ =kuadrat dari jumlah data dan n adalah data keseluruhan.

f. Setelah itu dihitung presentase kemampuan berpikir kritis siswa tiap indikator menggunakan

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh tiap indikator}}{\sum \text{skor maksimum tiap indikator}} \times 100$$

g. Menentukan kategori kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 3.15
Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis

Interval	Klasifikasi
81-100	Sangat kritis
61-80	Kritis
41-60	Cukup kritis
21-40	Kurang kritis
1-20	Tidak kritis

Sumber: Sahfria (2015:215)

2. Untuk menjawab sub masalah ketiga yaitu mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan dengan penerapan model *problem based learning* dan pembelajaran biasa menggunakan media *puzzle* pada materi sistem pencernaan, dalam menganalisis data menggunakan uji statistik dengan tahapan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas dipakai untuk mengetahui distribusi data dari hasil penelitian normal atau tidak. Analisis data dapat dilakukan apabila data berdistribusi normal. Data di analisis menggunakan *statistika inferensial*. Metode yang digunakan dengan uji *kolmogorov smirnov* dengan menggunakan *miscrosoft excel*

$$. D = |F(z_i) - S(z_i)|, \text{ dan } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan:

X_i = Angka pada data

Z = Transformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal

FT = Probabilitas kumulatif normal

FS = Probabilitas kumulatif empiris

Adapun Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat hipotesis dan menyusun sebaran data yang akan di uji dari nilai yang terkecil ke terbesar menggunakan tabel serta tentukan frekuensi
- 2) Menentukan nilai frekuensi kumulatif dan nilai kumulatif proporsi
- 3) Menghitung nilai normal setiap data (Z) dengan rumus: $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{Sd}$
- 4) Gunakan Z_{tabel} untuk menentukan luas dibawah kurva normal baku
- 5) Menentukan luas kurva $f_{(z)}$ dengan melihat tabel Z negatif dan positif
- 6) Menentukan nilai a_1 dan a_2 (D_{Hitung}), dari daftar dengan $\alpha = 5\%$ atau $0,05$ dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
Jika nilai $D_{Hitung} < \text{nilai } D_{Tabel}$, maka H_0 diterima: H_a ditolak.
Jika nilai $D_{Hitung} > \text{nilai } D_{Tabel}$, maka H_0 ditolak: H_a diterima.
- 7) Menentukan nilai kolmogorov smirnov tabel
- 8) Membandingkan nilai kolmogorov-smirnov hitung dan nilai kolmogorov-smirnov tabel dan kesimpulannya sesuai dengan hipotesis.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan uji F. Perhitungan homogenitas pada penelitian ini yaitu menggunakan *microsoft excel* dengan rumus:

$$F \text{ hitung} = \frac{\text{Var tertinggi}}{\text{Var Terendah}}$$

Dengan kriteria:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima (data tidak homogen)

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak (data homogen)

Keterangan:

Var_{terbesar} : nilai variansi yang lebih besar dari dua sampel yang dibandingkan.

Var_{terkecil} : nilai variansi yang lebih kecil dari dua sampel yang dibandingkan.

c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

1) Jika data berdistribusi normal dan homogen.

Jika diketahui bahwa hasil dari *posttest* berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesisnya menggunakan uji *statistik parametric* yaitu *uji t* dengan rumus sebagai berikut:

a) Mencari rata-rata dengan menggunakan rumus:

$$Md = \frac{\sum d}{n}$$

Dimana: Md = nilai rata-rata hitung dari selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, $\sum d$ = jumlah beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, dan n = jumlah subjek yang diteliti.

b) Menghitung t_{hitung} dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Dimana, t = nilai t hitung, Md merupakan nilai rata-rata hitung dari beda/selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, $\sum d^2$ = jumlah kuadrat dari selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, $(\sum d)^2$ = jumlah dari selisih antara skor kelas eksperimen dengan skor kelas kontrol, dan n = jumlah subjek yang diteliti.

c) Kriteria pengujian

Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan.

2) Jika data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen

Jika diketahui bahwa hasil dari posttest kedua data berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesisnya yang dapat dilakukan dengan menguji *statistic non-parametrik* untuk sampel yang berhubungan (berkorelasi) yaitu uji *mann U whitney*.

$$u_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \Sigma_{R_1}$$

$$u_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \Sigma_{R_2}$$

Keterangan:

U1 : Jumlah peringkat sampel ke-1

U2 : Jumlah peringkat sampel ke-2

N1 : Sampel ke-1

N2 : Sampel ke-2

R1 : Jumlah rangking pada sampel ke-1

R2 : Jumlah rangking pada sampel ke-2

3) Untuk menjawab sub masalah keempat yaitu melihat seberapa besar pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan media puzzle terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan dengan uji *effect size* menggunakan *Miscrosoft excel* dengan rumus: $ES = \frac{\bar{Y}_E - \bar{Y}_C}{s_c}$, Dimana *ES* merupakan *effect size*, \bar{Y}_E merupakan rata-rata hasil kelas eksperimen \bar{Y}_C merupakan rata-rata kelas kontrol, s_c merupakan standar deviasi kelas kontrol. Adapun kriteria *effect size* terdapat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.16
Kriteria Effect Size

Ukuran Effect Size	Kategori
$ES < 0,20$	Rendah
$0,20 < ES < 0,8$	Sedang
$ES > 0,8$	Tinggi

(Sumber: Sutrisno Dalam Nurhayati, *et.all* (2014:4))