BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian ini merupakan penelitian *pre-experiment*, karena sampel penelitian tidak dipilih secara random dan sampel penelitian mendapatkan perlakuan tetapi tidak memiliki kelompok kontrol. Desain penelitian yang digunakan merupakan *one group pre-test and post-test design*. Alur penelitian *one group pre-test post-test design* disajikan pada Gambar 3.2 berikut ini. Pada penelitian ini adanya tes awal kemampuan berpikir analitis siswa untuk mengetahui kemampuan analitis awal siswa sebelum implementasi *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery*. Selanjutnya dilakukan implementasi *e-worksheet* berbasis *guided discovery* yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa. Untuk mengetahui perubahannya maka dilakukan tes akhir dengan menggunakan instrumen tes yang sama pada tes awal.

Pretest	➔	Treatment or intervention	➔	Posttest
O_1		X_1		O_2

Gambar 3.1
Alur Penelitian *One Group Pre-Test Post-Test Design*
(Allen, 2017)

Keterangan:

O_1 = *Pre-test*

X_1 = Implementasi *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery*

O_2 = *Post-test*

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini merupakan siswa kelas X SMA. Siswa yang terlibat dalam penelitian berjumlah 15 siswa karena beberapa kendala yang terjadi ketika implementasi dilakukan. Kelas X SMA dipilih karena materi *e-worksheet* yang dikembangkan ada pada silabus mata pelajaran Biologi kelas X semester 2. Selain itu juga terdapat dosen dan guru Biologi SMAN 1 Parongpong

sebagai penilai kelayakan *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery* untuk melatih kemampuan berpikir analitis siswa melalui pengisian lembar penilaian LKS yang disesuaikan dengan syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis, dan kuisioner *online*.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini merupakan siswa kelas X MIA di salah satu SMA yang ada di Kabupaten Bandung Barat yang berjumlah empat kelas. Sampel yang pada penelitian ini melibatkan 15 siswa dalam kelas yang sama untuk menguji efektivitas *e-worksheet* terhadap kemampuan berpikir analitis siswa. Responden uji coba yang kurang dari 10 orang kemungkinan data yang diperoleh kurang dapat menggambarkan populasi target, sedangkan jika responden lebih dari 20 orang maka data yang diperoleh sudah melebihi data yang diperlukan (Sadiman, Rahardjo, & Haryono, 2014). Maka 15 siswa sebagai responden dianggap cukup mewakili populasi target.

3.4 Definisi Operasional

1. *E-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery* merupakan LKS interaktif yang dapat diakses secara online, LKS ini dikembangkan pada *platform website* pembuat *worksheet* interaktif yang dapat diakses secara gratis oleh guru yaitu Liveworksheet.com, LKS ini berisi kegiatan siswa sesuai dengan langkah pembelajaran model *guided discovery* yang bertujuan untuk melatihkan kemampuan berpikir analitis pada siswa. Kelayakan LKS ini diukur dengan lembar penilaian LKS oleh satu dosen Biologi UPI dan satu guru Biologi SMAN 1 Parongpong. Respon siswa terhadap keterbacaan dan kemudahan penggunaan LKS diperoleh menggunakan kuisioner respon siswa secara *online*.
2. Kemampuan berpikir analitis siswa pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir siswa untuk menguraikan atau memisahkan suatu hal kedalam bagian-bagiannya dan mencari keterkaitan antar bagian tersebut. Kemampuan ini meliputi 5 komponen berpikir analitis menurut Marzano yaitu komponen memasangkan (*matching)*, klasifikasi (*classification)*, analisis kesalahan (*error analysis)*, generalisasi (*generalization)* dan

menetapkan (*specifying).* Kemampuan ini akan diukur menggunakan instrumen tes tertulis dengan tipe soal uraian yang mengacu pada 5 komponen tersebut. Data tentang pengaruh atau efektivitas *e-worksheet* terhadap kemampuan berpikir analitis siswa kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji *paired sample t test*.

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan yakni instrumen tes dan non tes untuk mendapatkan data kuantitatif deskriptif. Instrument non tes yang terdiri dari instrumen lembar penilaian dosen dan guru terhadap *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery,* pedoman wawancara terhadap respon guru dan kuisioner respon siswa. Selain itu instrument tes yang dimaksud digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir analitis yang disusun berdasarkan komponen analitis menurut taksonomi Marzano melalui hasil *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui efektivitas *e-worksheet* terhadap kemampuan berpikir analitis siswa. Adapun jenis instrument untuk pengumpulan data pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1
Rincian Instrumen Penelitian

No	Jenis instrumen	Sumber data	Teknik pengambilan data	Keterangan
1	Lembar penilaian kelayakan *e-worksheet* (Non tes)	Guru dan dosen validator	Lembar penilaian (*Online*)	Dilaksanakan sebelum uji coba produk
2	Tes berpikir analitis	Siswa	*Pre-test* dan *post-test* (*Online*)	Dilaksanakan sebelum dan setelah uji coba produk
3	Skala sikap siswa (Non tes)	Siswa	Kuisioner (*Online*)	Dilaksanakan setelah uji coba produk
4	Pedoman wawancara (Non tes)	Guru	*Audio call* (*Online*)	Dilaksanakan setelah uji coba produk

3.5.2 Kisi-kisi

a. Kisi-kisi instrument lembar penilaian kelayakan *e-worksheet*

Untuk menentukan karakteristik *e-worksheet* dengan benar dibutuhkan aspek-aspek yang dinilai oleh dosen dan guru, diadaptasi dari tiga syarat penyusunan LKS yang baik menurut (Darmojo & Kaligis, 1992) yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis serta aspek kebermanfaatan bagi pembelajaran. Skala penilaian yang digunakan memiliki rentang 1-5. Adapun kisi-kisi dari lembar penilaian LKS sebagai berikut.

Tabel 3.2
Kisi-Kisi Lembar Penilaian Kelayakan LKS

No.	Aspek yang diamati
1	**Syarat didaktik**
	a. Kebenaran isi/materi
	b. Kesesuaian kegiatan dengan KD
	c. Kesesuaian kegiatan dengan tujuan pembelajaran
	d. Keruntutan kegiatan dengan langkah pembelajaran *guided discovery*
	e. Memandu siswa untuk menemukan prinsip/konsep
	f. Kesesuaian soal-soal LKS dengan tingkat perkembangan intelektual siswa SMA
	g. Memiliki variasi stimulus untuk mengarahkan siswa berpikir analitis
2	**Syarat Konstruksi**
	a. Menggunakan Bahasa yang mudah dipahami siswa
	b. Penggunaan Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia
	c. Menggunakan struktur kalimat yang jelas
	d. Menggunakan kalimat komunikatif dan interaktif
	e. Kesederhanaan struktur kalimat
	f. Kalimat soal tidak ambigu
	g. Menggunakan arahan yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda
3	**Syarat Teknis**
	a. Jenis dan ukuran huruf sesuai
	b. Sistem penamaan jelas dan tepat
	c. Menggunakan ilustrasi/gambar untuk memperjelas konsep
	d. Kesesuaian antara soal dan ilustrasi/gambar/Tabel
4	**Manfaat/kegunaan**
	a. Kelayakan sebaga perangkat pembelajaran
	b. Dapat digunakan sebagai pedoman bagi guru maupun siswa dalam pembelajaran
	c. Dapat dimanfaatkan sebagai salah satu fitur e-learning
	d. Dapat membantu guru menyampaikan pembelajaran tanpa tatap muka

b. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan analitis siswa

Instrumen tes kemampuan analitis siswa berisi 10 butir soal uraian. Tes ini dilakukan dalam bentuk *pre-test* dan *post-test.* Adapun kisi-kisi dari tes ini yang dikembangkan oleh Marzano dan indikator yang tersedia merupakan hasil modifikasi dan reduksi indikator dari tiga item menjadi dua item saja komponen berpikir analitis yang dikembangkan oleh

Wulandari dkk., (2018) dari Taksonomi baru menurut Marzano pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Analitis Siswa Setelah Revisi

No	Komponen berpikir analitis	Indikator	Nomor soal baru	Jumlah soal
1	*Matching* (identifikasi persamaan dan perbedaan dari konsep)	1. Mengidentifikasi kelengkapan atau karakteristik yang akan dianalisis 2. Memasangkan atas dasar persamaan dan perbedaan	1 2	2
2	*Classification* (melibatkan pengorganisasian konsep atau ide ke dalam kategori yang bermakna)	1. Mengidentifikasi komponen atau karakteristik sebuah konsep 2. Mengidentifikasi karakteristik lain dan menjelaskan hubungan antara karakteristik utama dan karakteristik tersebut	3 4	2
3	*Error analysis* (evaluasi dari kewajaran konsep tersebut)	1. Membedakan sesuai logika 2. Mengidentifikasi kesalahan dalam beralasan	5 6	2
4	*Generalization* (bisa dilakukan secara deduktif ataupun induktif, mengandung kesimpulan sebagai sebuah prinsip atau aturan yang dapat diuji dengan peristiwa atau konsep tertentu.	1. Menemukan pola dan hubungan dari sebuah konsep 2. Membuat pernyataan yang menjelaskan hubungan serta pola	7 8	2
5	*Specifying* (mengaplikasikan yang telah diketahui dari generalisasi atau sebuah prinsip ke situasi yang baru)	1. Memastikan bahwa konsep tersebut sesuai dengan kondisi generalisasi 2. Membuat prediksi berdasarkan implementasi generalisasi	9 10	2
Total				10

c. Kisi-kisi pedoman wawancara guru

Pedoman wawancara untuk melihat respon guru dilakukan dengan menanyakan pertanyaan terbuka dan tidak terstruktur, karena berkaitan dengan pendapat tentang kondisi yang di hadapi dan aktivitas yang dilakukan secara bebas. Wawancara pasca implementasi *e-worksheet* dilakukan untuk menggali motivasi, efektivitas, kemudahan dan kesulitan yang mungkin dialami guru, serta hal-hal yang perlu dilakukan untuk menyempurnakan *e-worksheet.* Wawancara ini hanya diberikan pada guru melalui sambungan telepon karena keterbatasan komunikasi dengan siswa maka peneliti memutuskan untuk mewawancarai guru saja. Wawancara

ini bertujuan untuk mengetahui lebih dalam penilaian terutama segi manfaat dari sudut pandang guru terhadap *e-worksheet* yang. Hasil yang diperoleh digunakan untuk mendukung penilaian terhadap karakteristik *e-worksheet* dan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir analitis pada siswa.

d. Kisi-kisi instrument kuisioner respon siswa

Instrumen berbentuk kuisioner tertutup yaitu kuisioner yang disertakan dengan jawabannya sehingga responden tinggal memilih berdasarkan rentang skala likert 1-4. Kuisioner berisikan 10 pertanyaan dengan pertanyaan positif semua, aspek yang ditanyakan dikembangkan dari syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis serta tambahan respon siswa dan aspek kebermanfaatan. Kuisioner respon siswa ini akan dibagikan sesudah *post-test* dilakukan pada kelas eksperimen. Adapun kisi-kisi dari kuisioner tersebut sebagai berikut pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Kisi-Kisi Instrument Respon Siswa

No	**Aspek**	**Indikator**	**Nomor butir**
1	Syarat didaktik	Pemahaman materi	1
		Kepraktisan pengerjaan	2
2	Syarat konstruksi	Penggunaan Bahasa jelas dan mudah dipahami	3
		Kejelasan petunjuk pengerjaan dan soal	4
3	Syarat teknis	Gambar dan ilustrasi sesuai dan mudah dipahami	5
		Tampilan yang menarik	6
4	Reaksi siswa	Motivasi belajar	7
		Kepuasan siswa	8
5	Manfaat	Kebermanfaatan *e-worksheet*	9
		Kesesuaian penggunaan	10
Total			10

3.5.3 Validasi Instrumen Penelitian

Validitas instrument dilakukan untuk melihat tingkat kesahihan suatu instrument. Instrument akan dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data

dari variable yang diteliti secara tepat atau mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto, 2010). Adapun validitas dari instrument lembar penilaian LKS dan kuisioner respon siswa dilakukan oleh dosen. Ketentuan yang ada dalam validasi ini adalah jika jawaban diterima maka tidak perlu ada tanggapan, namun apabila perlu perubahan maka perlu ditanggapi. Tanggapan ini akan menjadi bahan pertimbangan yang dianalisis dan ditindaklanjuti dengan revisi. Sedangkan instrument tes untuk mengetahui efektivitas LKS terhadap kemampuan berpikir analitis siswa di validasi dengan menggunakan uji statistic.

a. Uji Validitas

Analisis validasi butir soal tes kemampuan berpikir analitis siswa dilakukan menggunakan bantuan *software Microsoft excel.* Dalam hal ini, validitas soal dicari dengan menggunakan uji korelasi *product moment*. Adapun penafsiran nilai validitas dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kriteria Acuan Untuk Validitas

Rentang	**Keterangan**
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

b. Uji Reliabilitas

Realibilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang tidak berubah-ubah (Arikunto, 2010). Untuk menghitung realibilitas butir soal akan digunakan uji *Cronbach alpha* dengan bantuan *software Microsoft excel.* Pada penelitian ini uji realiabilitas didapatkan dengan nilai 0,84 dengan keterangan sangat tinggi. Adapun tolak ukur untuk menafsirkan derajat reliabilitas suatu tes adalah pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6
Kriteria Acuan Untuk Realibilitas Soal

Rentang	Keterangan
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

c. Tingkat kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran ini dimaksudkan untuk mengetahui sukar atau mudahnya soal yang digunakan. Menghitung taraf kesukaran soal dengan membandingkan skor rata-rata soal per skor rata-rata total dibagi skor maksimal dibantu software *Microsoft excel*. Adapun kriteria acuan untuk menilai tingkat kesukaran pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kriteria Acuan Untuk Tingkat Kesukaran Soal

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,300	Sukar
0,300 – 0,700	Sedang
0,700 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2010)

d. Daya pembeda

Daya pembeda dapat digunakan untuk melihat kemampuan soal yang dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dicari dengan rumus dengan bantuan *Microsoft excell*. Adapun kriteria acuan untuk daya pembeda pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Kriteria Acuan Untuk Daya Pembeda

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,200	Jelek
0,200 – 0,400	Cukup
0,400 – 0,700	Baik
0,700 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2010)

e. Pengambilan Keputusan Instrumen

Berdasarkan kriteria menurut Zainul & Nasoetion (2001), mengacu pada nilai validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran maka diambilah kelayakan instrument yang akan digunakan. Adapun kelayakan tersebut mengacu pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Klasifikasi Kualitas Butir Soal

Kategori	Kriteria
Diterima	Apabila: 1) Validitas $\geq$ 0,40 2) Tingkat kesukaran 0,25 $\leq$ P $\leq$ 0,80 3) Daya pembeda $\geq$ 0,40
Direvisi	Apabila: 1) Daya pembeda $\geq$ 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 < P < 0,80; dan Validitas $\geq$ 0,40 2) Daya pembeda < 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 $\leq$ P $\leq$ 0,80; dan Validitas $\geq$ 0,40 3) Daya pembeda < 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 $\leq$ P $\leq$ 0,80; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40
Ditolak	Apabila: 1) Daya pembeda < 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 < P atau P > 0,80; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40 2) Validitas <0,20 3) Daya pembeda < 0,40 dan Validitas < 0,40

(Zainul & Nasoetion, 2001)

Berdasarkan acuan dalam Tabel 3.2 kemudian diimplementasikan dalam instrument soal untuk mengukur kemampuan analitis siswa pada materi sub-bab Arthropoda yang akan digunakan dalam penelitian. Berikut ini merupakan hasil analisis butir soal yang telah dilakukan dan disesuaikan dengan soal yang direvisi pada Tabel 3.10 berikut ini.

Tabel 3.10
Soal yang Digunakan dari Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Komponen berpikir analitis	**Indikator**	No soal Lama	No Soal Baru	Uji Validitas		Uji Reliabilitas	Uji Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
				r hitung	Kriteria		TK	Kriteria	DP	Kriteria	
Matching	Mengidentifikasi kelengkapan atau karakter yang akan dianalisis	1	1	0.82	Sangat tinggi	0.84 (sangat tinggi)	0.69	Sedang	0.59	Baik	Diterima
	Memasangkan atas dasar persamaan dan perbedaan	18	2	0.73	Tinggi		0.52	Sedang	0.56	Baik	Diterima
Classification	Mengidentifikasi komponen atau karakteristik sebuah konsep	19	3	0.86	Sangat tinggi		0.54	Sedang	0.89	Sangat Baik	Diterima
	Mengidentifikasi karakteristik lain dan menjelaskan hubungan antara karakteristik utama dan karakteristik tersebut	6	4	0.67	Tinggi		0.54	Sedang	0.59	Baik	Diterima
Error analysis	Membedakan sesuai logika	7	5	0.72	Tinggi		0.63	Sedang	0.48	Baik	Diterima
	Mengidentifikasi kesalahan dalam beralasan	24	6	0.59	Tinggi		0.40	Sedang	0.59	Baik	Diterima
Generalization	Menemukan pola dan hubungan dari sebuah konsep	10	7	0.44	Cukup		0.52	Sedang	0.37	Cukup	Direvisi
	Membuat pernyataan yang menjelaskan hubungan serta pola	11	8	0.47	Cukup		0.56	Sedang	0.36	Cukup	Direvisi
Specifying	Memastikan bahwa konsep tersebut sesuai dengan kondisi generalisasi	13	9	0.61	Tinggi		0.41	Sedang	0.56	Baik	Diterima
	Membuat prediksi berdasarkan implementasi generalisasi	15	10	0.76	Tinggi		0.61	Sedang	0.74	Sangat Baik	Diterima

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pelaporan. Berikut ini merupakan rincian dari ketiga tahapan tersebut.

3.6.1 Tahap Persiapan

1. Melakukan studi literatur dari jurnal-jurnal tentang pengembangan lembar kerja siswa atau modul yang menggunakan sintaks *guided discovery* dan penelitian tentang kemampuan analitis siswa menurut taksonomi Marzano serta cara menyatukan ide-ide tersebut untuk mendapatkan gambaran penelitian
2. Melakukan tahapan pengembangan *e-worksheet* mengikuti rangkaian tahapan pengembangan pada penelitian Herdianawati (2013) yang mengadaptasi langkah penelitian pada model pengembangan 4D (*Define, Design, Development* dan *Disseminate*) tanpa diikuti tahap *disseminate.* Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik *e-worksheet* yang akan diujikan serta instrument yang dibutuhkan pada penelitian, selengkapnya sebagai berikut.

   a. Tahapan Pendefinisian (*Define*)

   Tahap pendefinisian dilakukan sebelum peneliti menyusun produk penelitian. Pada tahap ini informasi-informasi dikumpulkan untuk menyusun produk sehingga sesuai dengan kebutuhan siswa dalam kegiatan pembelajaran di rumah akibat wabah COVID19.

   1. Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

      Analisis awal-akhir dilakukan untuk memunculkan analisis kebutuhan atas kesenjangan yang terjadi (Trianto, 2011). Pada sekolah tempat penelitian, metode penugasan dijadikan jalan tengah ketika pembelajaran berlangsung karena keterbatasan akses yang dimiliki ketika pembelajaran *online*. *E-worksheet* pada salah satu platform *Open Educational Resources* (OER) bernama *Liveworsheet.com* dapat menjadi alternatif untuk membuat penugasan tersebut menjadi lebih fleksibel.

Fitur interaktif yang ditawarkan *Liveworksheet.com* dapat memenuhi ekspektasi siswa untuk belajar menggunakan teknologi dengan baik serta membantu guru mengemas tugas menjadi lebih menarik. Penggunaan webinar dan *video conference* tidak digunakan karena dianggap menghabiskan cukup banyak kuota internet, hal tersebut sejalan dengan persepsi mayoritas siswa yang mengganggap pembelajaran *online* lebih menghabiskan banyak biaya dibandingkan dengan pembelajaran tatap muka (Mamattah & Selorm, 2016). Pemanfaatan multimedia yang digunakan sejalan dengan penelitian Lall & Singh (2020) bahwa siswa lebih menyukai pembelajaran *online* menggunakan *slide power point* dilengkapi *audio voi*ce dibandingkan dengan webinar.

Pemanfaatan platform OER sebagai sumberdaya pendidikan terbuka dapat dimanfaatkan oleh pendidik dengan menggunakan secara langsung, mengkombinasikan ataupun mengadaptasi pembelajaran sesuai dengan keinginannya (Huang, Liu, Tlili, Yang, & Wang, 2020). OER dapat dimanfaatkan secara maksimal ketika siswa memiliki sarana dan prasarana yang sama untuk menggunakannya. Sayangnya para siswa di Indonesia belum sepenuhnya siap menggunakan OER, hal ini terkait dengan keterbatasan keuangan dan akses internet yang belum merata (Deli & Allo, 2020).

2. Analisis siswa (*learner analysis*)

Berdasarkan fakta dilapangan, antusiasme siswa ketika mengerjakan sejenis *e-worksheet* interaktif pada *platform website* yang sama lebih tinggi dibandingkan dengan hanya berdiskusi dan mengisi lembar kerja. Pada penelitian ini, saat pembelajaran masih dilakukan secara langsung siswa sudah mengenal dan memiliki pengalaman mengerjakan *e-worksheet* interaktif sejenis pada *website* yang sama yaitu *Liveworksheet.com*. Maka siswa dianggap mampu untuk mengakses *e-worksheet* dan mengerjakan sesuai prosedur.

E-worksheet pada *platform* ini dapat menjadi alternatif penugasan yang dapat dilakukan secara individu di rumah masing-masing. Penugasan yang bersifat individual dan berbasis pada sumber belajar berupa *website* secara eksploratori dapat memberdayakan level belajar yang lebih tinggi pada siswa (Huang dkk., 2020).

3. Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep dilakukan dengan menyesuaikan materi yang diajarkan pada saat sekolah diliburkan karena wabah. Materi yang dipilih yaitu materi Animalia dengan sub-bab Arthropoda saja karena terlebih dahulu sebelum sekolah diliburkan karena wabah COVID19 peneliti sudah mengambil sub-bab tersebut sebagai fokus pengembangan media tetapi mengalami penyesuaian karena data yang dibutuhkan tidak dapat diambil secara *online*. Konsep ini memiliki karakteristik umum sebagian besar objeknya dapat diamati secara langsung untuk penyelidikan, topiknya spesifik, dan sudah terdefinisikan dengan jelas (Eggen, 2012).

Pada pembelajaran secara langsung, proses klasifikasi atau penggolongan Animalia sangat dianjurkan dengan kegiatan observasi karena materi ini bersifat kontekstual. Tetapi pada pembelajaran *online*, siswa dapat diarahkan pada proses klasifikasi dengan menggunakan pendekatan eksploratif yang memungkinkan siswa untuk mengenali pola dan bentuk pertanyaan yang diberikan guru dalam proses klasifikasi tersebut (ESCR, 2009).

4. Analisis tugas (*task analysis*)

Tuntutan kurikulum pada silabus untuk bab ini adalah proses pengelompokkan. Proses tersebut dapat dilakukan secara *online* dengan tugas berupa suatu kegiatan eksploratif dengan panduan lembar kerja siswa. Tugas yang diberikan harus dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja tanpa membutuhkan hal lain

selain gawai dan koneksi internet yang memadai. Hal ini dapat memudahkan siswa untuk menggunakan sumber belajar dan alternatif tugas yang fleksibel.

Menurut Huang dkk., (2020) skenario pembelajaran *online* dengan penugasan harus mengarahkan siswa pada pembelajaran mandiri dan sistem regulasi diri siswa. Penugasan tersebut dapat berbasis pembelajaran interaktif, yang menginspirasi siswa untuk menggunakan fitur belajar dengan mengeksplorasi topik yang spesifik. Tetapi, skenario pembelajaran ini beresiko menyulitkan bagi siswa yang memiliki sistem regulasi diri yang rendah. Oleh sebab itu guru harus mendesain aktivitas pembelajaran *online* dengan baik agar dapat mendukung semua siswa dengan berbagai sistem regulasi diri.

5. Perumusan tujuan pembelajaran (*specifiying instructional objectives*)

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan dengan tetap mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) yang ada pada kurikulum 2013 revisi. Analisis tujuan juga disesuaikan dengan hasil analisis konsep tugas. Penyesuaian ini juga menyangkut dengan sub-bab materi yang dipilih yaitu Arthropoda.

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan pada *e-worksheet* interaktif ini sebagai berikut 1) Setelah menyelesaikan kegiatan ini, siswa dapat mengidentifikasi karakteristik hewan yang termasuk kedalam Filum Arthropoda berdasarkan ciri morfologi, 2) Setelah menyelesaikan kegiatan ini, siswa dapat membandingkan karakteristik khusus yang dimiliki tiap kelas pada Filum Arthropoda, 3) Setelah menyelesaikan kegiatan ini, siswa dapat mengelompokkan hewan inverterbata berdasarkan ciri yang ditemukan.

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dan berada pada halaman kedua *e-worksheet* diharapkan dapat memberi Gambaran

kepada siswa mengenai kegiatan yang akan mereka kerjakan dan ilmu yang akan mereka dapat setelah mengerjakan *e-worksheet.*

b. Tahapan Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan, permasalahan yang dihasilkan pada tahap pendefinisian digunakan untuk menyusun rancangan awal *e-worksheet* yang akan dikembangkan.

1. Penyusunan tes acuan patokan (*constructing criterion-referenced test*)

   Pada penelitian ini, *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery* bertujuan untuk melatihkan kemampuan berpikir analitis. Penyusunan tes acuan patokan merupakan penyusunan instrumen penelitian. Instrument penelitian non tes berupa lembar penilaian ahli dan angket respon siswa serta pedoman wawancara untuk menilai kelayakan dan kepraktisan *e-worksheet* mengacu pada kriteria penilaian yang mengacu pada persyaratan penyusunan LKS menurut Darmojo & Kaligis (1992) meliputi syarat didaktik, konstruksi dan teknis. Sedangkan instrument tes berupa tes kemampuan berpikir analitis yang indikatornya dikembangkan dari komponen berpikir analitis menurut Marzano (dalam Wulandari dkk., 2018).

2. Pemilihan media (*media selection*)

   Pemilihan media didasarkan pada pengalaman penggunaan media yang pernah siswa lakukan. Siswa yang menjadi partisipan dalam uji coba ini sudah sering menggunakan *platform website* sejenis karena sebelumnya sudah diperkenalkan oleh peneliti saat Program Pengenalan Lapangan Satuan Pendidikan (PPLSP) dalam rangka mengurangi pemakaian kertas dan ternyata sangat membantu ketika pembelajaran dilakukan secara daring.

   Media yang dipilih juga dipertimbangkan dari sisi fitur yang ditawarkan serta kemudahan aksesnya. *Platform website Liveworksheet* ini dapat dimanfaatkan guru untuk membuat *worksheet* yang interaktif. Interaktivitas, kekayaan media dan

fleksibilitas adalah kelengkapan yang paling banyak diidentifikasi pada penelitian media pembelajaran *online* (Ifewulu & Goeman, 2017). Hal tersebut mengungkapkan pentingnya interaksi antara guru, siswa dan konten instruksional terkait klarifikasi informasi yang dapat terjadi dimana saja dan kapan saja.

3. Pemilihan format (*format selection*)

Pemilihan format dimaksudkan untuk mendesain tampilan *e-worksheet* yang akan dirancang dan menentukan fitur interaktif apa yang akan digunakan. Format yang dikembangkan terbatas pada limitasi *worksheet* pada *website* tersebut yaitu hanya 9 halaman dengan eksistensi *file* word, pdf atau jpg berukuran ≤ 5 mb.

Pemilihan bentuk penyajian disesuaikan dengan langkah-langkah *guided discovery* pada materi Arthropoda. Tampilan *e-worksheet* interaktif ini disusun menarik dan mempermudah peserta didik dibandingkan dengan mengisi lembar kerja siswa biasa. Pemilihan fitur interaktif mempertimbangkan langkah pembelajaran mengacu pada model *guided discovery learning* dengan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut 1) *Stimulation* 2) *Problem statement* 3) *Data collecting* 4) *Data processing* 5) *Verification* 6) *Generalization.*

E-worksheet yang didesain dilengkapi dengan fitur interaktif *drag and drop, drop down select box, check boxes,* dan *join with arrow* yang disediakan di web serta ditambahkan multimedia berupa mp3, video *youtube* dan file *powerpoint*. Ragam media yang dipilih, serta fitur interaktif dapat meningkatkan proses pembelajaran yang mengarah pada efektivitas peningkatan hasil belajar siswa (Ifewulu & Goeman, 2017).

4. Rancangan awal (*initial design*)

Rancangan awal pada penelitian ini merupakan bentuk awal *e-worksheet* sebelum dilakukan uji coba produk di lapangan.

Tahap ini juga meliputi kegiatan penilaian awal *e-worksheet* yang dirancang. Penilaian awal *e-worksheet* dilakukan dengan mengujicobakan *e-worksheet* yang dirancang kepada beberapa siswa yang memiliki karakteristik serupa dengan subjek penelitian. Uji coba ini bertujuan untuk menjaring respon dari siswa mengenai *e-worksheet* yang dirancang. Respon dari siswa dijadikan sebagai bahan revisi untuk memperbaiki *e-worksheet* yang dirancang. Tahap ini akan menghasilkan prototipe awal *e-worksheet* yang akan dikembangkan. Adapun hasil rancangan awal memperhitungkan respon siswa yang menyukai *e-worksheet* yang simple dan praktis pengerjaannya.

Pada rancangan ini, penulis memodifikasi tahap-tahap model pembelajaran *guided discovery* menjadi pendekatan eksploratif yang memungkinkan siswa untuk menemukan konsep dengan mengaitkan pengetahuan awal dengan pengetahuan baru dalam sebuah *e-worksheet*. Modifikasi ini berisi instruksi dan sejumlah pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep yang dapat dipelajarinya sendiri. Instruksi melalui sejumlah pertanyaan yang mengarahkan dan membimbing siswa dalam pembelajaran *online* dapat menggantikan peran guru secara langsung pada pembelajaran jarak jauh (Erdogan & Senemoglu, 2017).

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, dilakukan *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknis untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk oleh para ahli. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh dosen Biologi dan guru Biologi. Saran dan masukkan yang diterima, digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun. *Developmental testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya.

Pada saat uji coba ini dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna *e-worksheet*. Hasil uji coba digunakan memperbaiki produk.

3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan tes awal kemampuan bepikir analitis siswa pada materi Arthropoda, implementasi *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery* serta tes akhir kemampuan berpikir analitis siswa. Setelah itu siswa mengisi kuisioner respon siswa, hal ini dilakukan untuk memperoleh penilaian subjek terhadap LKS yang dirancang setelah melalui tahap revisi dan penilaian oleh ahli.

3.6.3 Tahap Pelaporan

Tahap ini juga merupakan tahap akhir. Pada tahapan ini data-data yang telah dikumpulkan dianalisis dan diinterpretasi untuk selanjutnya dibahas dan memperoleh kesimpulan.

3.7 Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh yaitu hasil lembar penilaian *e-worksheet* sebagai data karakteristik *e-worksheet*, kuisioner respon siswa, hasil wawancara serta data tes kemampuan berpikir analitis siswa. Data-data yang diperoleh akan diolah secara analisis deskriptif dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2013).

Instrumen yang digunakan menghasilkan data berupa skor. Skor tersebut akan diolah dan dianalisis sebagai hasil akhir. Setelah diolah, data-data tersebut akan dideskripsikan dan dibahas untuk memperoleh kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Semua data berupa angka akan diolah dengan bantuan *software Microsoft excel 2016* dan akan direkap dalam tabel atau grafik. Semua data kemampuan berpikir analitis siswa kemudian akan direkap dan dihitung skornya berdasarkan rubrik penilaian kemampuan berpikir analitis yang dimodifikasi dari Wulandari dkk., (2018).

Perhitungan *gain score* pada tes kemampuan berpikir analitis dapat menunjukkan perubahan kemampuan berpikir analitis siswa sebelum dan setelah implementasi *e-worksheet.* Sedangkan pengaruh implementasi *e-worksheet* terhadap kemampuan berpikir analitis akan diketahui dari uji statistik berupa uji

normalitas, homogenitas dan uji beda dengan menggunakan bantuan *software SPSS 16.0*.

3.7.1 Analisis Data Lembar Penilaian *E-Worksheet*

Data yang telah didapat akan dianalisis secara deskriptif persentase dengan langkah-langkah menurut (Riduwan, 2009) sebagai berikut:

1. Menentukan skor

   Skor pada setiap pernyataan pada lembar penilaian LKS mengacu pada pemberian skor berdasarkan skala Likert. Kategorisasi skor berdasarkan skala Likert terdapat pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11
Kategorisasi Skor Berdasarkan Skala Likert

No	Jawaban pertanyaan instrumen	Skor
1	Sangat setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup	3
4	Tidak setuju	2
5	Sangat tidak setuju	1

(Riduwan, 2009)

2. Mengolah skor

   Jumlah skor yang diperoleh dari lembar penilaian LKS diolah melalui tahapan-tahapan berikut:

   a. Skor keseluruhan pada masing-masing aspek yang diuji dijumlahkan;
   b. Skor maksimal dihitung

      Skor maksimal = skor tertinggi x jumlah aspek yang dinilai
   c. Persentase skor setiap aspek diolah dengan perhitungan persentase yang diadaptasi dari (Riduwan, 2013)

$$\frac{jumlah\ skor\ keseluruhan\ nilai\ pengamatan}{skor\ tertinggi}\ x\ 100\%$$

   d. Keseluruhan persentase setiap aspek yang diuji dijumlahkan;
   e. Persentase rata-rata skor LKS yang diuji dengan lembar penilaian

$$\frac{jumlah\ total\ persentase\ setiap\ aspek}{banyak\ aspek}\ x\ 100\%$$

f. Interpretasi persentase penilaian LKS

Interpretasi data dilakukan dengan menyesuaikan rata-rata persentase skor yang diperoleh dengan kriteria interpretasi skor yang diadaptasi dari (Riduwan, 2009) yang dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12
Interpretasi Kriteria Terhadap Persentase Skor

Rentang skor (%)	Kriteria
0-20	Sangat tidak baik
21-40	Tidak baik
41-60	Cukup
61-80	Baik
81-100	Sangat baik

(Riduwan, 2009)

3.7.2 Analisis Data Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Tes kemampuan analitis digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan analitis siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Jawaban siswa akan dinilai berdasarkan komponen berpikir analitis pada taksonomi baru menurut Marzano yang diidentifikasi dengan skor, mengacu pada *holistic scoring rubric* yang dikemukakan oleh Scoen dan Ochmke (Sudjana, 2009). Skor yang digunakan pada penelitian ini adalah skor dari rentang 0-3.

Adapun langkah-langkah analisis data yang dilakukan sebagai berikut.

a. Skor dari jawaban siswa dihitung berdasarkan rubrik yang telah dibuat
b. Konversi skor menjadi skala 100 dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \text{ x } 100\%$$

c. Hitung rata-rata nilai untuk setiap komponen dan siswa secara keseluruhan
d. Konversikan nilai siswa kedalam tingkat kemampuan berpikir analitis untuk mengetahui kriteria kemampuan berpikir analitis secara klasikal maupun tiap komponennya dengan interpretasi mengikuti Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Interpretasi Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Interval	Kategori

$0 \leq N \leq 12,5$	Sangat kurang
$12,5 < N \leq 37,5$	Kurang
$37,5 < N \leq 62,5$	Cukup
$62,5 < N \leq 87,5$	Baik
$87,5 < N \leq 100$	Sangat baik

(Sugiyono, 2013)

e. Persentase kategori tingkat kemampuan berpikir analitis secara keseluruhan dihitung dengan mengunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{PJS (\%)} = \frac{\Sigma \text{ siswa pada komponen tertentu}}{\text{siswa keseluruhan}} \text{ x } 100\%$$

f. Selain itu untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah implementasi *e-worksheet* maka dicari menggunakan *Gain score* yang dihitung dari selisih nilai *pre-test* dan *post-test* untuk tes kemampuan berpikir analitis siswa (Meltzer, 2002).

3.7.3 Analisis Pengaruh *E-Worksheet* Terhadap Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Terdapat dua tahapan awal analisis data *pre-test* dan *post-test* siswa untuk mengetahui pengaruh *e-worksheet* pada tahap uji beda yaitu uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Adapun langkah – langkah lengkapnya yaitu sebagai berikut:

1. Uji normalitas bertujuan untuk memeriksa distribusi data. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50. Hipotesis statistik yang digunakan pada uji normalitas adalah:

   H_1: Data berdistribusi normal

   Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 dengan interpretasi jika taraf signifikansi lebih dari 5% (sig > 0,05) maka data yang dihitung memiliki distribusi normal.

2. Selanjutnya uji homogenitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah varians sampel yang diperoleh homogen atau tidak. Uji homogenitas adalah uji mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih, pengujian homogenitas varians menggunakan uji F atau *Levene's* tes tidak harus berdistribusi normal, namun harus kontinu, dimana hipotesisnya sebagai berikut:

   H_1 : Kedua varians homogen

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 dengan interpretasi jika taraf signifikansi lebih dari 5% (sig > 0,05) maka data yang dihitung memiliki varians homogen.

3. Setelah uji prasyarat dilakukan, selanjutnya akan dilakukan uji beda rata-rata. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka uji beda rata-rata dilakukan menggunakan statistik parametrik untuk data berpasangan berupa uji *paired t-test*. Sebaliknya jika data tidak berdistribusi normal maka dilakukan metode stastistik non parametrik berupa uji *Wilcoxon*. Data yang digunakan merupakan data berpasangan karena merupakan data *pre-test* dan *post-test.* Signifikansi yang digunakan adalah 0,05 dengan hipotesis sebagai berikut:

   H_1 = Terdapat perbedaan yang signifikan

   Dengan interpretasi jika taraf signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_1 diterima

3.7.4 Analisis Data Wawancara Guru

Data wawancara yang diperoleh dari hasil wawancara dengan guru biologi akan dianalisis dan dideskripsikan sebagai pendukung penilaian terhadap *e-worksheet* interaktif berbasis *guided discovery* yang dikembangkan.

3.7.5 Analisis Data Kuisioner Respon Siswa

Analisis data kuisioner respon siswa dilakukan sama dengan analisis data penilaian LKS, yaitu dengan menggunakan rumus persentase. Data yang telah didapat akan dianalisis secara deskriptif persentase dengan langkah-langkah menurut (Riduwan, 2009) sebagai berikut:

1. Menentukan skor

   Skor pada setiap pernyataan pada kuisioner respon siswa mengacu pada pemberian skor berdasarkan skala Likert. Kategorisasi skor berdasarkan skala Likert terdapat pada Tabel 3.11

2. Mengolah skor

   Jumlah skor yang diperoleh dari respon siswa diolah melalui tahapan-tahapan berikut:

a. Skor keseluruhan pada masing-masing aspek yang diuji dijumlahkan;
b. Skor maksimal dihitung

Skor maksimal = skor tertinggi x jumlah partisipan

c. Persentase skor setiap aspek diolah dengan perhitungan persentase yang diadaptasi dari (Riduwan, 2013).

$$\frac{jumlah\ skor\ keseluruhan\ nilai\ pengamatan}{skor\ tertinggi}\ x\ 100\%$$

d. Keseluruhan persentase setiap aspek yang diuji dijumlahkan;

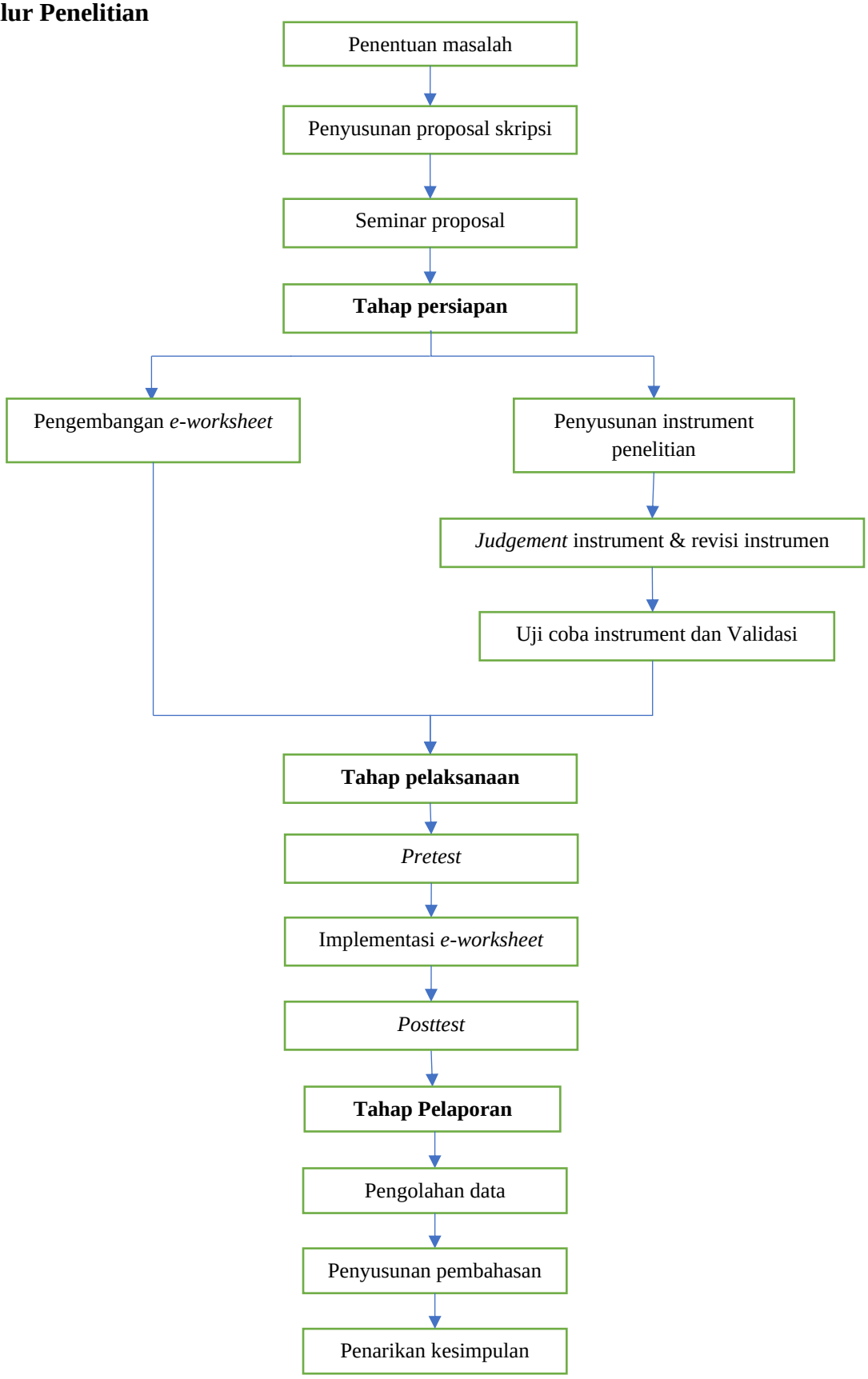
e. Rata-rata persentase skor respon siswa yang diuji dengan lembar penilaian

$$\frac{jumlah\ total\ persentase\ setiap\ aspek}{banyak\ aspek}\ x\ 100\%$$

f. Interpretasi persentase kuisioner respon siswa

Interpretasi data dilakukan dengan menyesuaikan rata-rata persentase skor yang diperoleh dengan kriteria interpretasi skor yang diadaptasi dari (Riduwan, 2009) yang dapat dilihat pada Tabel 3.12.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.2
Alur penelitian