

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini mengembangkan LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4-D (*Four D Models*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Sammel dan Semmel (dalam Ibrahim, 2003).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengembangan LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS dilakukan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surabaya dan tahap uji coba terbatas dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Surabaya. Waktu penelitian ini berlangsung pada bulan April 2015 – Mei 2015

3.3 Sasaran Penelitian

a. LKS hasil pengembangan

Sasaran penelitian mengembangkan Lembar Kegiatan Siswa ini mengacu pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dengan sasaran pengembangan dan uji coba, dalam hal ini sasaran standar kompetensi

adalah memahami peran komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia.

b. Uji Coba

Sasaran uji coba lembar kerja siswa yang dikembangkan adalah peserta didik kelas X MIA I di SMA Muhammadiyah 2 Surabaya Tahun Ajaran 2014-2015 Semester II.

3.4 Sumber Data

Sumber data dalam pengembangan LKS ini diperoleh dari berbagai sumber sebagai berikut:

- a. Ahli pendidikan Bidang studi Biologi tiga orang dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- b. Ahli pendidikan dan sastra Bahasa Inggris satu orang dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- c. Ahli praktisi tiga orang guru Biologi SMA Muhammadiyah 2 Surabaya
- d. Siswa kelas X MIA I SMA Muhammadiyah 2 Surabaya yang berjumlah 27 siswa.

3.5 Batasan Istilah

Penelitian ini menyajikan batasan istilah untuk menghindari perbedaan konsep dalam penelitian yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kelayakan Isi, dan Kelayakan Penyajian

Kelayakan isi LKS adalah tingkat kualitas LKS yang meliputi cakupan materi kemutakhiran, merangsang keingintahuan, mengembangkan wawasan kontekstual berdasarkan kesesuaian BSNP. Sedangkan kelayakan penyajian LKS adalah tingkat kualitas LKS meliputi teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian pembelajaran, dan ketersesuaian bahasa berdasarkan kesesuaian BSNP.

2. Kriteria *Scientific Learning*

LKS bilingual materi ekosistem berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS adalah LKS yang mengonstruksi pengetahuan siswa yang mengacu pada pembelajaran saintifik yang mengandung 5 aspek di antaranya: Mengamati, Menanya, Mengumpulkan data, Mengasosiasikan, Mengkomunikasikan.

3. Keterampilan Proses Sains

LKS bilingual materi ekosistem berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS merupakan LKS yang mendorong siswa untuk terampil dalam melakukan: Mengamati, Membuat Hipotesis, Pengukuran dan penggunaan angka, Mengklasifikasi, Analisis data, Inferensi, Membuat kesimpulan, Komunikasi

4. Respon Siswa

Tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan Lembar LKS bilingual materi ekosistem berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS tanggapan yang diberikan berupa “Iya”, dan “Tidak”.

3.6 Kriteria Keberhasilan

Kriteria Keberhasilan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan Isi, dan Kelayakan Penyajian

LKS dapat dikatakan layak apabila hasil validasi kelayakan isi dan kelayakan penyajian memperoleh presentase 61% berdasarkan uji telaah oleh para ahli yang disesuaikan dengan interpretasi skor.

2. Kriteria *Scientific Learning*

LKS dapat dikatakan layak apabila hasil validasi kriteria *scientific leaning* memperoleh presentase 61%.

3. Keterampilan Proses Sains

LKS dapat dikatakan layak apabila hasil validasi KPS, keterlaksanaan KPS, dan ketercapaian indikator masing-masing memperoleh presentase 61%.

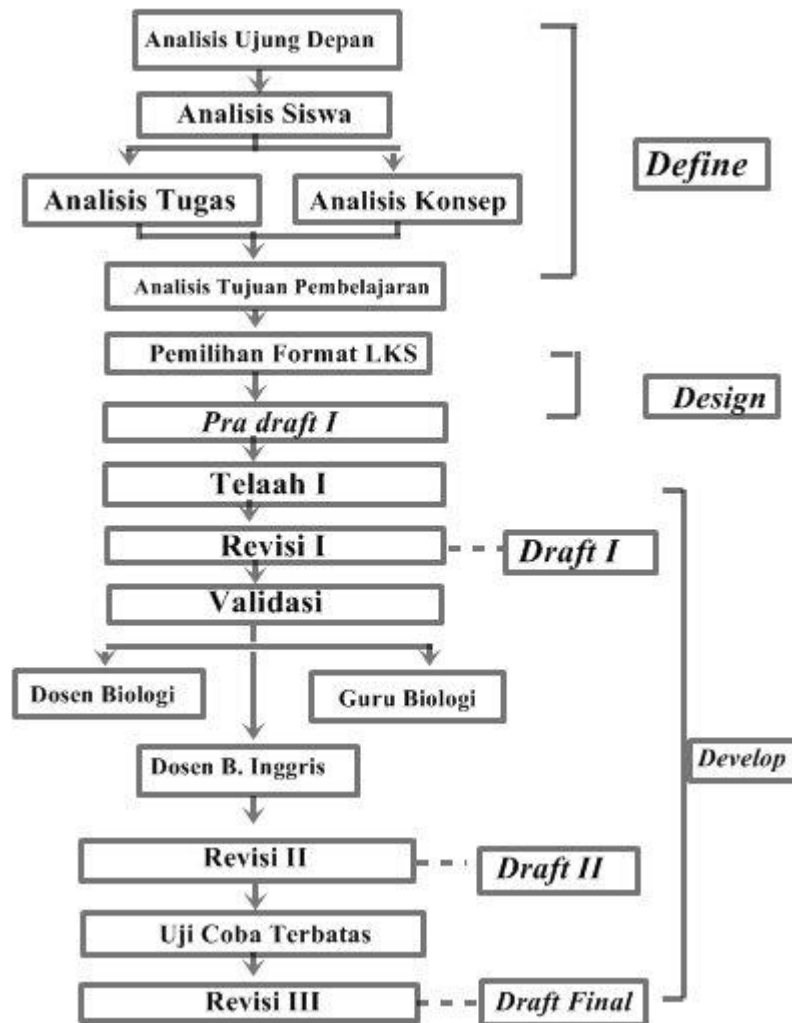
4. Respon Siswa

LKS dinyatakan layak apabila respon siswa memperoleh nilai presentase 61%.

3.7 Prosedur Penelitian

Rancangan penelitian pengembangan LKS bilingual materi ekosistem berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS mengacu pada model pengembangan 4D (Four D Models) yang dikemukakan oleh Thiagarajan, sammel dan semmel (dalam Ibrahim, 2003). *Four D Models* meliputi empat tahap yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop*

(pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan).



Gambar 3.1

Prosedur Pengembangan LKS Bilingual Materi Ekosistem yang Berorientasi *Scientific Learning* untuk Melatihkan KPS

Tahap-tahap pengembangan LKS berdasarkan model pengembangan 4-D Thiagarajan, sammel dan semmel (dalam Ibrahim, 2003) dapat diuraikan sebagai berikut:

3.7.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat penyusunan. Kegiatan menentukan serta menetapkan syarat-syarat penyusunan LKS blingual materi ekosistem yang berorientasi *scientific learning* untuk melatih keterampilan proses sains siswa .diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan yaitu hanya meliputi materi ekosistem. Tahap meliputi lima langkah sebagai berikut:

1) Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan berkaitan dengan analisis masalah yang dihadapi guru yang menjadi dasar pengembangan LKS berkaitan dengan tuntutan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menitikberatkan pembelajaran dengan pendekatan tematik integratif serta pendekatan ilmiah sehingga kurikulum 2013 mengintegrasikan peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Kurikulum 2013 menghendaki *student centre* dalam pembelajaran sehingga melibatkan siswa agar siswa dapat mengeksplorasikan potensi yang dimiliki serta menemukan kebenaran sesuatu secara ilmiah pada suatu materi. Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013

mengacu pada dimensi pedagogik modern yaitu menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang dalam pembelajaran meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Pembelajaran saintifik memberikan pemahaman berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, dan diharapkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi. Sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013, penerapan pembelajaran saintifik melibatkan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, meramalkan, menjelaskan, dan menyimpulkan. Berdasarkan kurikulum 2013 untuk kelas X semester genap pada materi ekosistem mengacu pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang diacu dalam pengembangan LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	KD 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
	KD 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
KI 2	KD 2.1

<p>Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p>	<p>Beperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium.</p>
	<p>KD 2.2</p> <p>Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar.</p>
<p>KI. 3</p> <p>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu penegtahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>KD 3.9</p> <p>Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya</p>
<p>KI. 4</p> <p>Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>KD 4.9</p> <p>Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.</p>

2) Analisis Siswa

Analisis dilakukan dengan memperhatikan ciri-ciri, kemampuan dan pengalaman siswa baik sebagai kelompok maupun individu. Analisis siswa

meliputi karakteristik antara lain latar belakang kemampuan siswa, keterampilan siswa terhadap mata pelajaran. Analisis siswa sangat penting dilakukan pada tahap awal perencanaan. Siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Atas Kelas X SMA Muhammadiyah 2 Surabaya yang umumnya memiliki usia antara 15-16 tahun. Pada usia ini siswa dapat memilah-milah segala informasi yang baik atau tidak baik untuknya. Selain itu kemampuan siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini memiliki kemampuan yang heterogen yakni kurang, sedang, tinggi. Materi ekosistem adalah salah satu materi dalam mata pelajaran biologi yang diajarkan pada siswa kelas X semester genap. Sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 materi ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa memiliki pengalaman belajar yang lebih berpotensi untuk dapat membangun suatu konsep melalui membangun ide-idenya sendiri.

3) Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk merumuskan indikator pembelajaran beserta keterampilan-keterampilan yang akan dikembangkan dalam LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *scientific learning* untuk melatih keterampilan proses sains. Analisis tugas dalam LKS yang dikembangkan dapat dijabarkan sebagai berikut

Tabel 3.2 Rincian Tugas Siswa pengembangan LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS

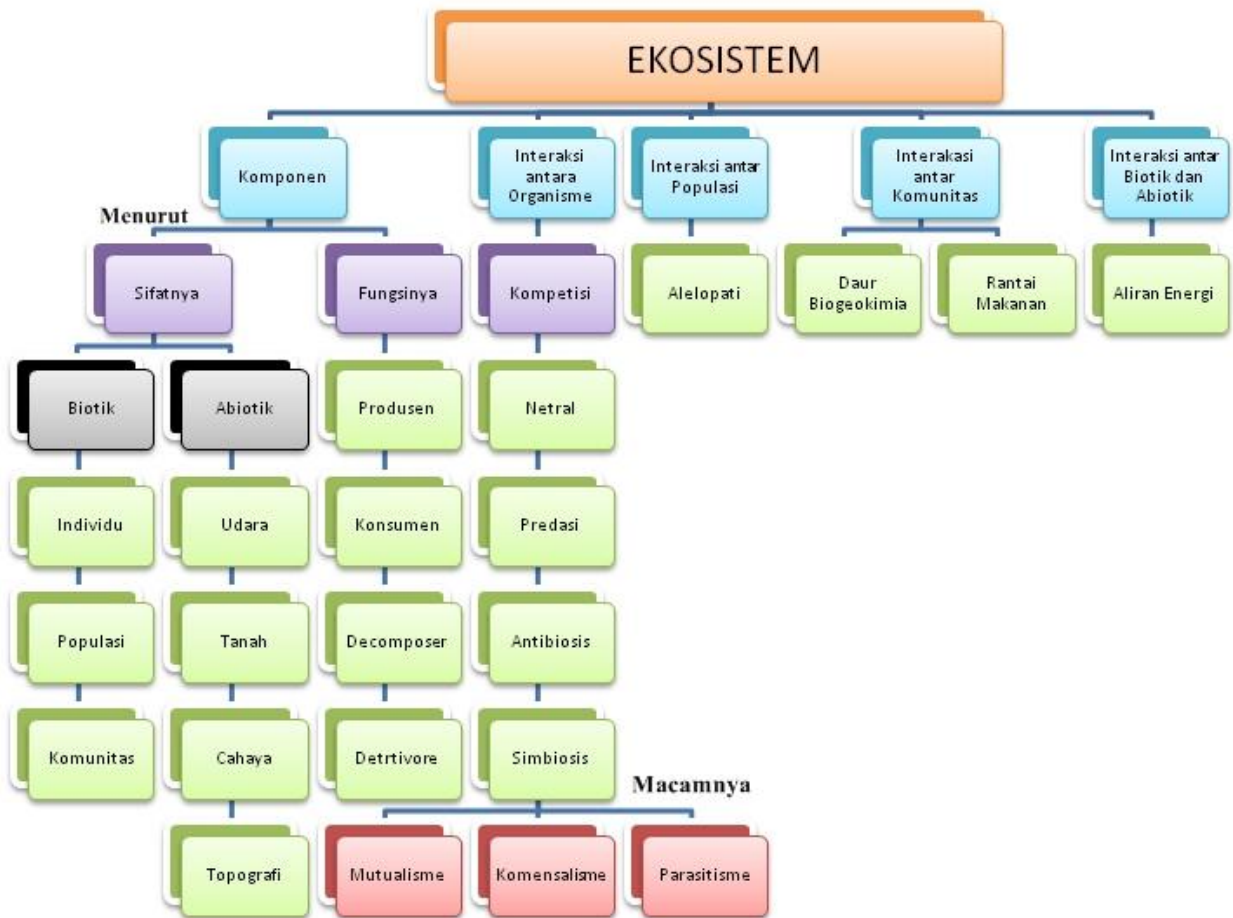
Topik	Tugas Siswa
Mengetahui Ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa melakukan kegiatan pengamatan yang meliputi aktivitas membaca pendahuluan di LKS dan kegiatan mengamati gambar objek ekosistem sesuai dengan perintah di LKS. ❖ Siswa mengumpulkan informasi terkait objek ekosistem yang telah diamati dengan mencatat pada kolom yang disediakan. ❖ Siswa untuk menjelaskan pengertian ekosistem melalui informasi yang dikumpulkan dalam objek gambar ekosistem.
Komponen penyusun Ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa melakukan kegiatan pengamatan yang meliputi aktivitas membaca pendahuluan prosedur kerja praktikum sesuai perintah dalam LKS. ❖ Siswa untuk merumuskan sebuah permasalahan terkait dengan komponen penyusun ekosistem kolam. ❖ Siswa merumuskan sebuah hipotesis terkait dengan komponen penyusun ekosistem kolam dengan menggunakan variabel-variabel tertentu ❖ Siswa melakukan pengamatan pada sebuah ekosistem kolam untuk mengidentifikasi komponen abiotik dan biotik sesuai dengan metode yang telah ditetapkan pada prosedur kerja praktikum. ❖ Siswa mengumpulkan informasi dengan cara mencatat data yang diperoleh pada tabel hasil pengamatan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. ❖ Siswa menganalisis data-data yang diperoleh dengan mengaitkan hubungan timbal balik yang terjadi antar komponen penyusun ekosistem serta menjelaskan tingkatan organisasi organisme pada suatu ekosistem ❖ Siswa membuat kesimpulan terkait materi pembelajaran yang diperoleh ❖ Siswa mengomunikasikan hasil pengamatan dan hasil diskusi di depan kelas terkait pembelajaran materi komponen penyusun ekosistem
Interaksi antar Komponen Penyusun	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa melakukan kegiatan pengamatan yang meliputi aktivitas membaca pendahuluan di LKS dan kegiatan mengamati gambar objek interaksi yang terjadi antar komponen penyusun ekosistem sesuai dengan perintah di LKS.

Ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa menganalisis, dan membedakan berbagai gambar jenis-jenis interaksi yang terjadi antar komponen penyusun ekosistem berdasarkan kriteria-kriteria tertentu ❖ Siswa dituntun merumuskan pengertian dari jenis-jenis interaksi yang terjadi antar komponen penyusun ekosistem (predasi, kompetisi, netral, komensalisme, parasitisme, mutualisme) beserta masing-masing contohnya Siswa membuat kesimpulan terkait materi pembelajaran yang diperoleh Siswa mengomunikasikan hasil diskusi di depan kelas terkait pembelajaran materi interaksi antar komponen penyusun ekosistem
Aliran Energi pada Ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa melakukan kegiatan pengamatan yang meliputi aktivitas membaca pendahuluan di LKS dan kegiatan mengamati gambar jaring-jaring makanan sesuai dengan perintah di LKS. ❖ Siswa mengidentifikasi keberadaan rantai makanan pada suatu jaring-jaring makanan dan organisme organisme yang menyuplai energi paling besar dan menyajikannya melalui sebuah skema ❖ Siswa mengidentifikasi organisme yang menunjukkan interaksi paling banyak dengan organisme autotrof ❖ Siswa menjelaskan pengertian organisme autotrof ❖ Siswa menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai ❖ Siswa meramalkan kemungkinan yang terjadi pada suatu ekosistem jika salah satu organisme penyusun ekosistem mati ❖ Siswa mengidentifikasi level trofik yang paling sedikit mendukung level trofik lain pada gambar piramida energi ❖ Siswa menjelaskan penyebab perbedaan jumlah energi pada setiap tingkatan trofik ❖ Siswa membuat kesimpulan terkait materi pembelajaran Siswa mengomunikasikan hasil diskusi di depan kelas terkait pembelajaran aliran energi pada suatu ekosistem
Suksesi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa melakukan kegiatan pengamatan yang meliputi aktivitas membaca pendahuluan di LKS dan kegiatan mengamati diagram peristiwa suksesi Gunung Krakatau sesuai dengan perintah di LKS. ❖ Siswa menganalisis informasi yang tertera pada diagram peristiwa suksesi yang terjadi di Gunung Krakatau ❖ Siswa membedakan jenis suksesi yang terjadi berdasarkan informasi yang diperoleh dari diagram peristiwa suksesi Gunung Krakatau ❖ Siswa meramalkan organisme pioner pada peristiwa suksesi Gunung Krakatau

Daur Biogeokimia	<ul style="list-style-type: none">❖ Siswa melakukan kegiatan pengamatan yang meliputi aktivitas membaca pendahuluan di LKS dan kegiatan mengamati gambar-gambar daur biogeokimia sesuai perintah di LKS.❖ Siswa menjelaskan peristiwa daur biogeokimia pada masing-masing❖ Siswa membuat kesimpulan terkait materi pembelajaran yang❖ Siswa mengomunikasikan hasil diskusi di depan kelas terkait pembelajaran daur biogeokimia pada suatu ekosistem❖ Siswa diminta mengaitkan fenomena-fenomena daur biogeokimia dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.
------------------	---

4) Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan. Hasil analisis konsep ini adalah berupa peta konsep.



Gambar 3.2 Peta Konsep Materi Ekosistem

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran bertujuan untuk mengkonversikan tujuan yang telah dihasilkan pada tahap analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan yang sistematis dan telah disesuaikan dengan keterampilan-keterampilan yang akan dikembangkan. Tujuan yang diuraikan dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 3.3 Perumusan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator	Tujuan Pembelajaran
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.	1.1.1 Siswa dapat mengagumi keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan	1.1.1 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan
1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.	1.2.1 Siswa dapat menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem	1.2.1 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem
2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium.	2.1.1 Siswa dapat melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya	2.1.1 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya
	2.1.2 Siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok	2.1.2 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok
2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar.	2.2.1 Siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar	2.2.1 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar

3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya	<p>Pertemuan 1</p> <p>3.9.1 Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem</p>	<p>Pertemuan 1</p> <p>3.9.1 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem</p>
	<p>3.9.2 Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem</p>	<p>3.9.2 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem</p>
	<p>3.9.3 Siswa dapat menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem.</p>	<p>3.9.3 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem.</p>
	<p>Pertemuan 2</p> <p>3.9.4 Siswa dapat menjelaskan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik</p>	<p>Pertemuan 2</p> <p>3.9.4 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik</p>
	<p>3.9.5 Siswa dapat mengklasifikasi macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik</p>	<p>3.9.6 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mengklasifikasi macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen</p>

		biotik dan abiotik
	3.9.7 Siswa dapat menyebutkan contoh masing-masing interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik	3.9.8 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menyebutkan contoh masing-masing interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
	Pertemuan 3 3.9.7 Siswa dapat menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan	Pertemuan 3 3.9.7 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan
	3.9.8 Siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.	3.9.8 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.
	3.9.9 Siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.	3.9.9 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.
	3.9.10 Siswa dapat meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.	3.9.10 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.

	Pertemuan 4	Pertemuan 4
	3.9.11 Siswa dapat membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder	3.9.11 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder
	3.9.12 Siswa dapat menganalisis diagram peristiwa suksesi	3.9.12 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menganalisis diagram peristiwa suksesi
	3.9.13 Siswa dapat meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi	3.9.13 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi
	3.9.14 Siswa dapat menganalisis tahapan proses daur biogeokimia	3.9.14 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menganalisis tahapan proses daur biogeokimia
	3.9.15 Siswa dapat menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam.	3.9.15 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam
	3.9.16 Siswa dapat mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.	3.9.16 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.
4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam	Pertemuan 2	Pertemuan 2
	4.9.1 Siswa dapat mendesain bagan macam-macam interaksi antarkomponen	4.9.1 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mendesain

ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.	ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik	bagan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
	Pertemuan 3 4.9.2 Siswa dapat mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem	Pertemuan 3 4.9.3 Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem

3.7.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini bertujuan untuk merancang LKS bilingual materi ekosistem berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS. Hasil dari tahap ini berupa rancangan awal perangkat.

1) Rancangan Awal Lembar Kegiatan Siswa

Rancangan awal penelitian ini menitikberatkan pada tahap awal mengembangkan LKS bilingual materi ekosistem berorientasi *scientific learning* untuk melatih KPS yaitu merancang komponen-komponen, pengadopsian dalam bentuk *pra-draf I* yang dikonsultasikan secara teratur dengan dosen pembimbing. Pada tahap ini, peneliti mencari literatur yang berkaitan dengan materi ekosistem kemudian menyesuaikan dengan hasil tahap pendefinisian dan alur berfikir yang sistematis. Literatur tersebut diantaranya terlampir pada daftar pustaka LKS yang dikembangkan.

Rancangan Lembar Kegiatan Siswa yang dikembangkan terdiri atas beberapa komponen buku yang terbagi menjadi tiga bagian utama LKS yakni bagian awal, isi, dan akhir. Berikut ini adalah uraian tiga komponen lembar kegiatan siswa yang dikembangkan. Bab awal terdiri dari peta konsep dan gambar awal. Peta konsep dalam lembar kegiatan siswa yang telah dikembangkan sesuai dengan peta konsep pada analisis konsep. Kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai dengan kurikulum 2013. Gambar awal bertujuan unyuk merangsang siswa agar tertarik dengan materi ekosistem.

Bab isi LKS terdiri dari LKS I dengan submateri ekosistem an komponen penyusun ekosistem, LKS II dengan submateri interaksi antar organisme dan aliran energi. Sedangkan, LKS III dengan submateri suksesi dan siklus biogeokimia. LKS yang dikembangkan berupa komponen-komponen buku, terdiri dari Uraian Materi, Materi Pelajaran, Kuis Mini (*Mini Quiz*), Mau Tau Lebih Banyak? (*Do you want to know more?*), Kembangkan Dirimu! (*Develop Yourself!*), Komponen kuis mini berisi satu pertanyaan sebagai kilas balik konsep-konsep yang telah dikuasai siswa. Komponen mau tau lebih banyak? berisi tentang langkah-langkah ilmiah yang dikemas dalam tugas terpadu yang terkait dengan objek nyata ekosistem di lingkungan. Komponen kembangkan dirimu! tugas tambahan yang diberikan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami materi ekosistem..

Bab akhir yang dikembangkan meliputi Refleksi (*Reflection*), Daftar Pustaka (*References*). Komponen refleksi berisi kata-kata refleksi setelah mempelajari materi ekosistem sebagai bentuk usaha dalam pembentukan karakter siswa. Komponen daftar pustaka berisi literatur yang digunakan dalam pengembangan lembar kegiatan siswa yang dikembangkan, komponen ini dibuat dengan tujuan untuk membantu siswa menelusuri referensi yang diinginkan.

2) Pemilihan Media

Berdasarkan materi ajar yang dipilih dan disesuaikan dengan analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran, maka media serta alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan yaitu:

Tabel 3.4 Pemilihan Media

Media Alat dan Bahan	Pertemuan 1 (Mengenal Ekosistem, dan Komponen Penyusun Ekosistem)	Pertemuan 2 (Interaksi antar Komponen Penyusun Ekosistem)	Pertemuan 3 (Aliran Energi dan Suksesi)	Pertemuan 4 (Daur Biogeokimia)
Media	Buku Biologi kelas X	Buku Biologi kelas X	Buku Biologi kelas X	Buku Biologi kelas X
	Buku referensi yang relevan	Buku referensi yang relevan	Buku referensi yang relevan	Buku referensi yang relevan
	Internet	Internet	Internet	Internet
	Slide Power Point	Slide Power Point	Slide Power Point	Slide Power Point
Alat dan Bahan	LKS Bilingual Berorientasi <i>Scientific</i>	LKS Bilingual Berorientasi <i>Scientific</i>	LKS Bilingual Berorientasi <i>Scientific</i>	LKS Bilingual Berorientasi <i>Scientific</i>

	<i>Learning</i> untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains	<i>Learning</i> untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains	<i>Learning</i> untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains	<i>Learning</i> untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains
	LCD	LCD	LCD	LCD
	Laptop	Laptop	Laptop	Laptop
	Alat Tulis	Alat Tulis	Alat Tulis	Alat Tulis
	Termometer			
	Salinometer			
	pHmeter			
	Kolam			
	Gelas Kecil			
	Seutas benang wol 60 cm			

3) Pemilihan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan harus mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan yakni buku dan LKS. Dalam hal ini LKS yang digunakan adalah LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *Scientific Learning* untuk melatih KPS.

3.7.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan lembar kegiatan siswa berdasarkan hasil penilaian ahli, dan para dosen pembimbing. Model pengembangan lembar kegiatan siswa pada penelitian ini secara skematis disajikan pada gambar 3.1 yang diadaptasi dari Ibrahim (2003), sehingga dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Telaah I

LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *Scientific Learning* untuk melatih KPS yang telah didesain (*pra draft I*) ditelaah oleh peneliti bersama dosen pembimbing secara intensif untuk mendapatkan saran dan masukan guna perbaikan LKS pada tahap selanjutnya. Telaah ini dilakukan oleh dosen pembimbing tanpa menggunakan instrumen telaah.

2) Revisi I

Revisi I dilakukan terhadap *pradraft I* LKS yang dikembangkan untuk menghasilkan *draft I*

3) Validasi

LKS yang telah direvisi dan menghasilkan *draft II* kemudian divalidasi oleh 7 orang penelaah yaitu 3 orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surabaya, 1 orang dosen Pendidikan dan Sastra Bahasa Inggris Universitas Muhammadiyah Surabaya, dan 3 orang guru biologi SMA Muhammadiyah 2 Surabaya dengan mengisi instrumen penilaian yang telah disesuaikan BSNP. Dari hasil validasi diperoleh data penilaian Lembar Kegiatan Siswa yang dikembangkan

4) Revisi II

Revisi II dilakukan terhadap *draft ILKS* yang dikembangkan sehingga menghasilkan *draft II*

5) Uji Coba Terbatas

Tahap ini bertujuan untuk mengujicobakan LKS yang dikembangkan untuk melatih KPS sehingga diketahui respon siswa terhadap LKS

yang dikembangkan. Uji coba dilakukan di kelas X SMA Muhammadiyah 2 Surabaya Revisi III.

- 6) Hasil pengembangan LKS direvisi berdasarkan respon siswa sebagai sasaran ujicoba penelitian dan menghasilkan *draft final*.

3.8 Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kelayakan isi dan kelayakan penyajian LKS bilingual materi ekosistem yang berorientasi *Scientific Learning* untuk melatih KPS yang dikembangkan.
2. Pemenuhan kriteria *scientific learning* pada LKS yang dikembangkan
3. Karakteristik keterampilan proses sains yang dilatihkan melalui LKS yang dikembangkan
4. Respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan.

3.9 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

- 1) Instrumen validasi

Lembar validasi LKS yang digunakan untuk mengetahui kelayakan LKS, pemenuhan kriteria *scientific learning* serta karakteristik keterampilan proses sains dalam LKS yang dikembangkan, yang dilaksanakan oleh

dosen ahli materi, dosen ahli perangkat pembelajaran, dosen ahli bahasa, dan guru biologi.

2) Instrumen keterlaksanaan LKS

Lembar pengamatan aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan aktivitas keterampilan proses sains yang dilatihkan muncul dari siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan LKS yang dikembangkan.

3) Instrumen respon siswa

Angket respon siswa yang diberikan kepada siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kelayakan lembar kegiatan siswa diberikan setelah membaca lembar kegiatan siswa yang telah dikembangkan.

3.10 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi;

1) Validasi

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini termasuk dalam validasi konstruk. Validasi konstruk mengacu pada sejauh mana suatu instrument mengukur konsep dari suatu teori, yaitu yang menjadi dasar penyusunan instrument, pengujian validasi konstruk menggunakan pendapat para ahli (Widyowoko, 2012). Validasi LKS dilakukan dengan memberi penilaian pada instrumen validasi sesuai dengan rubrik penilaian yang telah ditentukan dan dilaksanakan sebelum LKS diujicobakan ke siswa. Aspek

yang dinilai dari validasi LKS adalah aspek kelayakan isi dan penyajian LKS dengan format BSNP, dan pemenuhan kriteria *scientific learning* serta karakteristik keterampilan proses sains dalam LKS

2) Metode Tes

Metode ini digunakan untuk mengetahui ketercapaian indikator yang meliputi penguasaan konsep saat melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan LKS yang dikembangkan.

3) Metode pengamatan aktivitas siswa

Metode ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan aktivitas keterampilan proses sains yang dilatihkan muncul dari siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan LKS bilingual berorientasi *scientific learning* untuk melatih keterampilan proses sains pada materi ekosistem yang dikembangkan. Lembar pengamatan aktivitas siswa yang diisi oleh pengamat selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKS yang dikembangkan berlangsung.

4) Angket

Metode angket terdiri dari keterlaksanaan pembelajaran dan respons siswa terhadap menggunakan LKS Bilingual berorientasi *scientific learning* untuk melatih keterampilan proses sains pada materi ekosistem yang telah dikembangkan. Angket respon siswa diberikan kepada siswa diakhir pembelajaran.

3.11 Teknik Analisis Data

1) Teknik analisis hasil validitas LKS

Penilaian diberikan pada setiap butir dalam komponen kriteria lembar kegiatan siswa, dengan cara memberi tanda *check* pada salah satu dari kolom skor 1, 2, 3, dan 4 sesuai dengan penelitian tim ahli setelah membaca butir yang dimaksud menurut Riduwan (2007)

Tabel 3.5 Kriteria interpretasi skor berdasarkan skala likert

Skor	Kategori
1	Kurang baik
2	Cukup baik
3	Baik
4	Sangat Baik

Kemudian hasil konstruksi dari hasil penilaian tim ahli, data dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Skor Kriteria} = \text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah validator}$$

$$P (\%) = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{Skor Kriteria}} \times 100\%$$

Riduwan (2007)

Hasil validasi tim ahli materi terhadap LKS yang dikembangkan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Skor

SKOR	KRITERIA INTERPRETASI
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik/ Layak
81%-100%	Sangat Baik/ Sangat Layak

Riduwan (2007)

Berdasarkan kriteria di atas, Lembar Kegiatan Siswa (LKS) bilingual berorientasi *scientific learning* untuk melatih keterampilan proses sains pada materi ekosistem, dalam penelitian ini layak digunakan apabila menghasilkan presentase 61% (Riduwan, 2007)

2) Ketercapaian indikator

Ketercapaian indikator diperoleh dari penguasaan konsep saat melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan LKS yang dikembangkan.

Riduwan (2007) menjelaskan presentase ketercapaian indikator siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ketercapaian Indikator (\%)} = \frac{\text{jumlahsiswayangmencapaiindikator}}{\text{jumlahseluruhsiswa}} \times 100$$

(Riduwan, 2007)

Kriteria kelayakan berdasarkan ketercapaian indikator diperoleh berdasarkan interpretasi skor pada tabel berikut ini:

Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi Skor

SKOR	KRITERIA INTERPRETASI
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik/ Layak
81%-100%	Sangat Baik/ Sangat Layak

(Riduwan, 2007)

3) Analisis keterlaksanaan LKS

Analisis keterlaksanaan LKS diperoleh dari hasil pengamatan aktivitas keterampilan proses sains siswa oleh pengamat selama proses pembelajaran berlangsung dengan instrumen berupa lembar keterlaksanaan LKS. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan kategori pemberian skor yang mengacu pada kriteria skor Longman (2011) (terlampir).

Data yang diperoleh tersebut kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Keterlaksanaan LKS (\%)} = \frac{\text{jumlah total skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Riduwan (2007)

Hasil perhitungan presentase dari keterlaksanaan aktivitas keterampilan proses sains dapat diinterpretasikan ke dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi Keterlaksanaan Aktivitas Keterampilan Proses Sains

SKOR	KRITERIA INTERPRETASI
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik/ Layak
81%-100%	Sangat Baik/ Sangat Layak

(Riduwan, 2007)

Berdasarkan kriteria di atas, keterlaksanaan aktivitas keterampilan proses sains dalam penelitian ini dianggap memenuhi apabila presentase menghasilkan 61%

4) Teknik analisis angket respon siswa

Analisis respon siswa dilakukan dengan memberikan angket yang menghasilkan jawaban positif (Ya) dan jawaban negative (tidak) dari siswa.

Analisis angket tersebut mengacu pada skala Guttman, pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Skala Guttman

0	Respon Negatif (tidak)
1	Respon Positif (iya)

(Riduwan, 2007)

Data yang diperoleh dihitung dengan rumus

$$P\% = \frac{\text{Jumlah Pilihan Jawaban Ya}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2007)

Hasil perhitungan presentase dari angket penilaian siswa saat uji coba dapat diinterpretasikan ke dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.10 Kriteria Interpretasi Skala Respon Siswa

SKOR	KRITERIA INTERPRETASI
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik/ Layak
81%-100%	Sangat Baik/ Sangat Layak

(Riduwan, 2007)

Berdasarkan kriteria di atas, respon siswa dalam penelitian ini dianggap memenuhi apabila presentase menghasilkan 61 % (Riduwan, 2007) .