

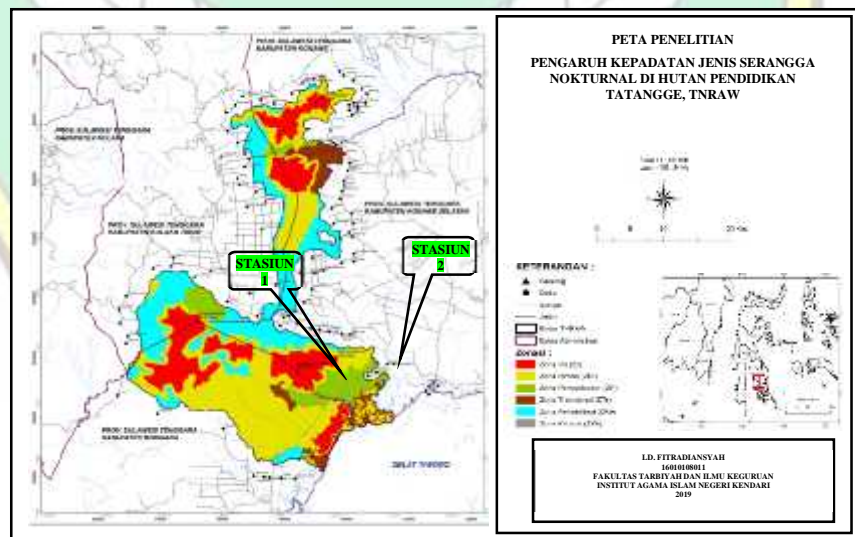
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

1.1.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini yaitu terbagi menjadi 2 stasiun, stasiun pertama, berada pada ekosistem hutan hujan tropika rendah, hutan pendidikan tatangge, Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai dan stasiun kedua merupakan pembandingan kepadatan jenis serangga nokturnal yang terdapat pada TNRAW, stasiun ini terletak pada areal hutan di belakang gedung Markas Komando Manggala Agni DAOPS Tinanggea. Untuk lebih jelasnya, titik lokasi penelitian disajikan pada Gambar 3.1. Sedangkan untuk lokasi pengujian kelayakan bahan ajar akan dilaksanakan di SMAN 5 Kendari.



Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel di Hutan Pendidikan Tatangge, Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai

1.1.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember 2019- Maret 2020.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh serangga nokturnal yang terdapat di kawasan Ekosistem Hutan Hujan Tropika Dataran Rendah, Hutan Pendidikan Tatatange, Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai dan seluruh siswa kelas X SMAN 5 Kendari. Sedangkan sampel dari penelitian ini yaitu serangga yang terperangkap pada berbagai warna *light trap* di Ekosistem Hutan Hujan Tropika Dataran Rendah, Hutan Pendidikan Tatatange, Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai dan siswa kelas X MIA 3 SMAN 5 Kendari.

3.3. Jenis dan Rancangan Desain Penelitian Kepadatan Jenis Serangga Nokturnal

Jenis dan rancangan desain yang digunakan dalam penelitian pengaruh warna terhadap kepadatan jenis serangga nokturnal yaitu penelitian *experimen* rancangan *posttest only control group design*. Menurut (Notoadmojo, 2002) penelitian eksperimen merupakan kegiatan penelitian untuk mengontrol, memanipulasi dan mengobservasi subjek penelitian. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen sederhana (Posttest Only Control Group Design).

Dalam desain eksperimen sederhana terdapat dua kelompok yang dipilih secara random. Satu kelompok bertindak sebagai kelompok kontrol

dan kelompok lain bertindak sebagai kelompok eksperimen. Kelompok yang diberikan perlakuan disebut sebagai kelompok eksperimen, sedangkan yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Kemudian pada kurun waktu yang telah ditentukan kelompok eksperimen tersebut diberi perlakuan. Setelah perlakuan selesai, dilakukan pengukuran terhadap kedua kelompok (Sugiyono, 2010, h. 76). Perbandingan hasil antara kedua kelompok menunjukkan efek dari perlakuan yang telah diberikan. Kelompok kontrol berfungsi sebagai pembanding dengan kelompok eksperimen yang telah diberikan perlakuan selama kurun waktu tertentu.

Kelompok perlakuan : *Light trap* lampu berwarna putih, biru, kuning, merah, dan hijau.

Kelompok kontrol : *Light trap* tanpa cahaya lampu.

Efektivitas atau pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat, dilihat dari perbedaan skor post-test dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Apabila terdapat perbedaan skor antara kedua kelompok, dimana skor pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada kelompok kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan mempunyai pengaruh atau efektif terhadap perubahan yang terjadi pada variabel terikat.

3.3.1. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

1. Variabel bebas : Lampu *light trap* berwarna.
2. Variabel terikat : Kepadatan jenis serangga nokturnal yang masuk kedalam *light trap*.

3. Variabel pengganggu : Curah hujan, bau, kelembapan, suhu, cahaya.

2. Definisi operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Cara pengukuran	Skala
Kepadatan Jenis Serangga Nokturnal	Jumlah serangga nokturnal yang terperangkap didalam <i>light trap</i> dalam waktu 4 jam, dihitung 5 kali pengulangan dalam waktu 5 hari pada masing-masing tempat.	Perhitungan dengan menggunakan <i>light trap</i> dan <i>counter</i>	Rasio
Warna Lampu Light Trap	Warna cahaya lampu digunakan sebagai perangkap untuk menghitung kepadatan jenis serangga nokturnal, cahaya lampu yang digunakan yaitu berukuran 5 W	Warna lampu <i>light trap</i> : - Putih - Biru - Kuning - Merah - Hijau - Tanpa lampu	nominal

3.3.2. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Instrumen Pengumpulan Data

Tabel 3. 2 Alat yang digunakan beserta Kegunaannya

Alat	Kegunaan
Seperangkat <i>light trap</i>	Sebagai perangkap untuk menangkap serangga nokturnal
Saringan	Untuk menyaring serangga yang tertangkap dalam <i>light trap</i>
Mikroskop	Untuk mengidentifikasi serangga
Kamera	Untuk dokumentasi
Alat tulis	Untuk mencatat hasil pengamatan
Kertas label	Untuk memberikan label pada sampel
Botol sampel	Sebagai tempat untuk menyimpan sampel serangga nokturnal

Hygrometer	Untuk mengukur kelembapan udara
Thermometer	Untuk mengukur suhu
Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
Hand counter	Untuk menghitung jumlah serangga
Stopwatch	Untuk mengukur waktu
Aki	Sebagai sumber energi listrik
Cawan petri	Untuk menyimpan serangga yang akan diidentifikasi
Kuas kecil	Untuk mengorek tubuh serangga
Jarum pentul	Untuk ditusukkan pada bagian toraks serangga dalam proses <i>pinning</i>
Steroform	Sebagai landasan dalam mengidentifikasi serangga
Box sampel	Untuk menyimpan serangga yang terperangkap di dalam <i>light trap</i>
Oven	Untuk membuat awetan kering serangga
Tissue	Untuk membersihkan serangga
Kertas karton	Untuk membuat kertas segitiga lancip dalam identifikasi serangga kecil
Lem fox	Untuk perekat serangga pada kertas karton berbentuk segitiga lancip
Penggaris	Untuk mengukur
Meteran rol ukuran 50×50 M	Untuk mengukur plot pengamatan
<i>Drying box</i>	Untuk mengeringkan spesimen

Tabel 3. 3 Bahan yang digunakan beserta Kegunaannya

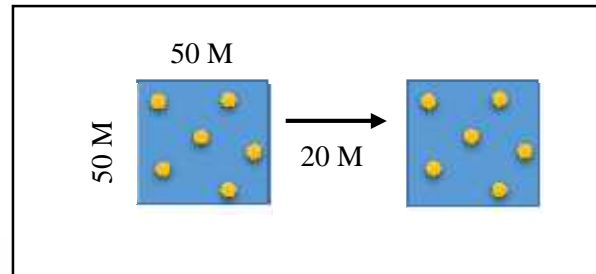
Bahan	Kegunaan
Detergent	Sebagai pembius serangga yang tertangkap dalam <i>light trap</i>
Formalin 4%	Untuk membunuh dan mengawetkan serangga yang terjebak dalam <i>light trap</i>
Alkohol 70%	Untuk membunuh dan mengawetkan serangga yang terjebak dalam <i>light trap</i>

2. Teknik Pengumpulan Data

1. Penentuan Titik Sampling dan Metode pengambilan sampel

Pada lokasi penelitian ditentukan titik sampling secara acak, kemudian membuat plot dengan ukuran 50x50 M sebanyak 2 plot dengan jarak antar plot 20 M. Pada masing-

masing plot ditentukan 6 titik sampling. Masing-masing titik sampling berjarak 10 M (Leather, 2005, h. 7).



Gambar 3.2 Skema Plot

Keterangan :

 : Titik sampling

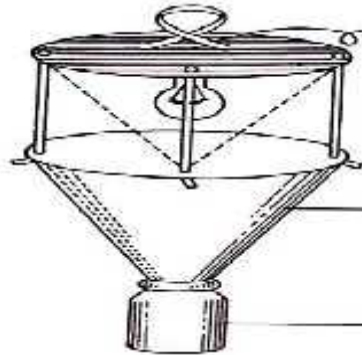
 : Plot

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode nisbi, dengan menggunakan pola pengambilan sampel secara simple random sampling (Budiarto, 2001, h. 13).

2. Pengukuran kepadatan serangga dengan *light trap*

- a. Pengukuran kepadatan serangga nokturnal dilakukan pada pukul 18.00-22.00, 22.00-02.00 dan 02.00-06.00
- b. *Light trap* ditempatkan pada titik yang telah ditentukan.
- c. Pada setiap titik dilakukan pengukuran sebanyak 5 kali penghitungan dalam kurun waktu 5 hari dan masing-masing penghitungan selama 4 jam.

- d. Dari setiap titik penghitungan kemudian dirata-rata jumlahnya (Jannah, h. 54-55).



Gambar 3.3 *Light Trap*

3. Pembuatan dan pengawetan sampel serangga:

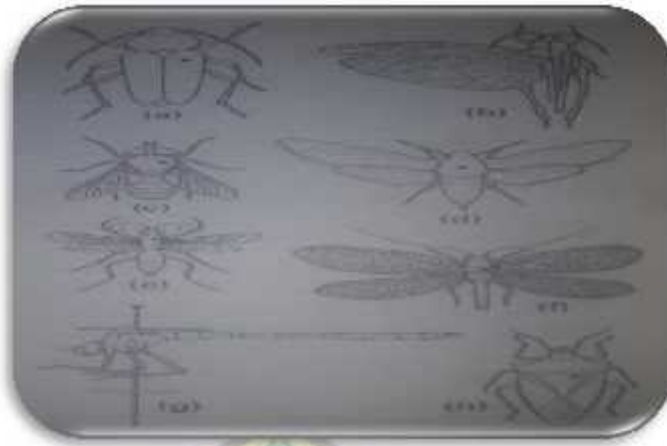
a. Pelemasan:

- a) Siapkan botol yang telah berisi etil alkohol 90%, air, etil asetat, dan benzen.
- b) Masukkan sampel serangga kedalam botol tersebut.
- c) Tunggu beberapa menit agar serangga pingsan, dan bisa diidentifikasi (Borror, 1982, h. 922-950).

b. *Pinning* (penusukkan serangga dengan jarum):

Pinning adalah cara pengawetan serangga bertubuh keras dengan cara ditusuk menggunakan jarum. Adapun langkah-langkah melakukan *pinning* yaitu:

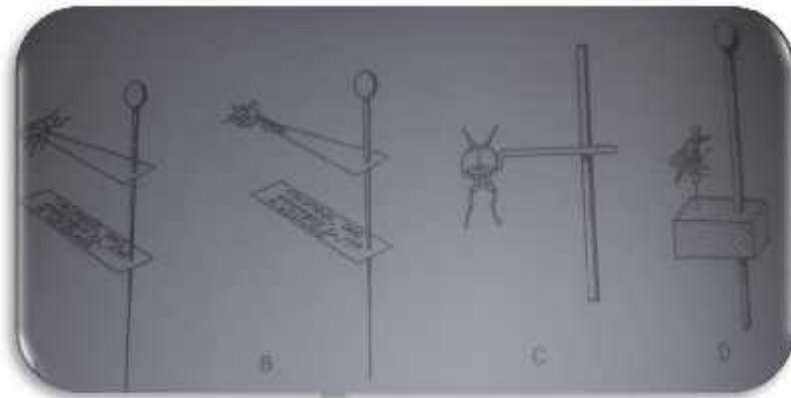
- a) Menyiapkan sampel serangga.
- b) Menusukkan jarum secara tegak pada bagian toraks serangga, tergantung pada jenis-jenis serangga.
- c) Serangga diidentifikasi jenisnya (Cranston, 2007, h. 448-450).



Gambar 3.4 Contoh pinning

c. Pembuatan preparat serangga-serangga berukuran kecil:

- a) Buat kertas karton berbentuk segitiga memanjang dengan ukuran panjang 8 atau 10 mm dan lebar 3 atau 4 mm.
- b) Letakkan seekor serangga di atas sebuah kertas segitiga kecil lancip.
- c) Letakkan kertas segitiga tersebut di atas pin, bagian ujung runcing pin dipegang, sisi ujung kertas segitiga lancip diberikan lem lalu serangga seekor serangga di letakkan pada bagian itu.
- d) Hal yang harus diperhatikan ialah bagian dorsal dari serangga tidak boleh tertutup oleh kertas segitiga tersebut dan tidak boleh melebihi bagian tengah tubuh.



Gambar 3 5 Contoh *pinning* pada serangga kecil

d. Pembuatan spesimen kering:

- a) Spesimen kering dibuat dengan cara yang sederhana yaitu dengan mengeringkan sampel serangga menggunakan *drying box* selama 1×24 jam.

e. Pengawetan basah pada serangga:

- a) Pengawetan basah pada serangga dilakukan dengan hal yang sederhana yaitu dengan merendam spesimen serangga ke dalam etil alkohol (70-80%) (Borror, 1982, h. 950).

4. Identifikasi Serangga

Spesimen serangga yang telah didapatkan kemudian akan diidentifikasi menggunakan buku Borror (1992) dan buku kunci determinasi serangga (1991), selanjutnya diverifikasi menggunakan web site www.boldsystem.org.

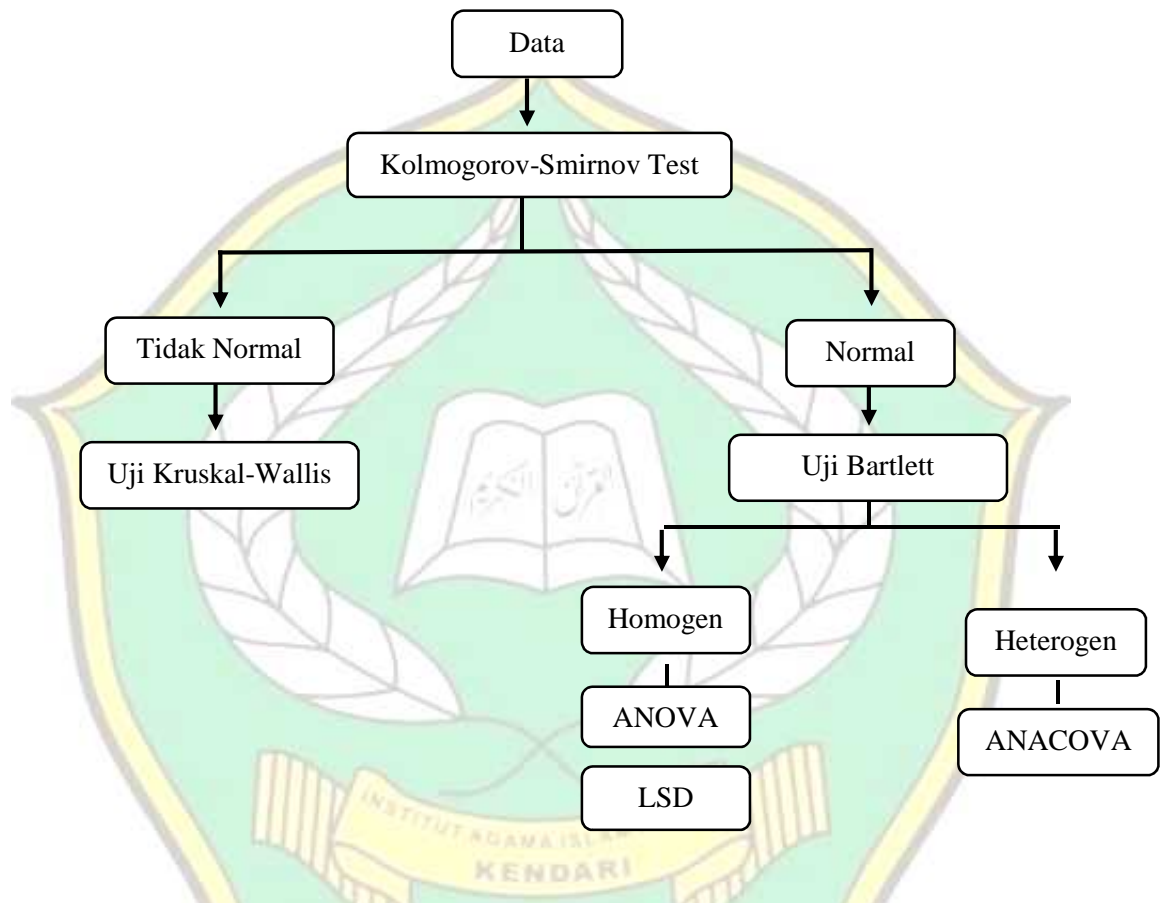
5. Dokumentasi spesimen serangga nokturnal

Dokumentasi dilakukan dengan menggunakan kamera digital. Saat dokumentasi dilakukan, spesimen diletakkan di atas mistar atau penggaris agar mengetahui ukuran absolut spesimen

serangga. Gambar diambil dari sisi lateral, dorsal dan ventral spesimen serangga.

3.3.3. Teknik Analisis Data Kepadatan Serangga Nokturnal

1. Skema Alur Analisis Data



Setelah semua data terkumpul, kemudian dianalisis dengan menggunakan uji beda atau uji komparasi untuk sampel lebih dari dua. Namun sebelum itu, data diuji distribusinya dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov Test. Jika data berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis. Sedangkan, jika data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji Bartlett untuk mengetahui homogenitas varians data. Jika varians data homogen, maka dilanjutkan dengan ANOVA

One-Way. Namun, jika varians data heterogen, maka dilakukan ANACOVA. Untuk mengetahui warna-warna apa saja yang mempunyai perbedaan yang signifikan dilakukan uji statistik dengan uji beda setelah ANOVA, yaitu LSD, atau uji beda setelah ANACOVA. Derajat kesalahan () yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05. Apabila diperoleh nilai $p < 0,05$ ($p <$) diperhitungkan sebagai hasil yang signifikan.

2. Perhitungan Keanekaragaman Jenis Serangga

Dalam menghitung keanekaragaman serangga meliputi jumlah dan jenis serangga tertangkap, nilai indeks kekayaan jenis (*species richness*) Margalef dan Menhirick, indeks keanekaragaman (*Diversity index*) Shanon-Weiner (H) dan Simpson, indeks kesamaan jenis (*Similarity index*) dan indeks pemerataan jenis (*Evenness index*) di bawah ini dijelaskan tentang perhitungan tersebut.

1. Jumlah dan jenis serangga tertangkap

Serangga yang tertangkap dihitung sesuai dengan kelompok genera/spesies, dihitung nilai kerapatan mutlak, kerapatan relatif, frekuensi mutlak, dan frekuensi relatif pada setiap pengamatan.

a. Kerapatan Mutlak (KM) suatu jenis serangga

Kerapatan mutlak menunjukkan jumlah serangga yang ditemukan pada habitat yang dinyatakan secara mutlak (Purba, 2014).

b. Kerapatan relatif (KR) suatu jenis serangga

Kerapatan relatif dihitung dengan rumus menurut (Suin, 2002). Rumusnya yaitu sebagai berikut:

$$KR = \frac{KM}{\sum KM} \times 100\%$$

c. Frekuensi Mutlak (FM)

Frekuensi mutlak menunjukkan jumlah keseringhadiran suatu serangga tertentu yang ditemukan pada habitat tiap pengamatan yang dinyatakan secara mutlak (Purba, 2014).

d. Frekuensi relatif (FR) suatu jenis serangga:

Frekuensi relatif menunjukkan seringnya hadir suatu serangga pada habitat dan dapat menggambarkan penyebaran jenis serangga tersebut dan dihitung dengan rumus menurut (Suin, 2002). Adapun rumusnya yaitu sebagai berikut:

$$FR = \frac{FM}{\sum FM} \times 100\%$$

2. Perhitungan Beberapa Indeks

Setelah jumlah serangga yang tertangkap pada setiap pengamatan diketahui, maka dihitung nilai indeks kekayaan jenis (species richness) Margalef dan Menhirick, indeks keanekaragaman (Diversity index) Shanon-Weiner (H) dan Simpson, indeks kesamaan jenis (Similarity index) dan indeks pemerataan jenis (Eveness index).

a. Indeks Keanekaragaman Jenis (Diversity index) Shanon-Weiner (H) dan Simpson

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis digunakan rumus Shannon – Weiner indices of general of diversity dan indeks Simpson sebagai berikut:

$$H' = - \sum \frac{n}{N} \ln \frac{n}{N}$$

$$Si = \frac{ni (ni - 1)}{N (N - 1)}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon (Shannon Indices of Diversity).

S_i = Indeks keanekaragaman Simpson (Simpson Indices of Diversity).

ni = INP jenis ke-i (Importance Value Indices per Species).

N = Jumlah INP semua tumbuhan (Total of Importance Value Indices) Diversity.

3.4. Jenis dan Rancangan Desain Penelitian Bahan Ajar Animalia

Setelah data terkait jenis-jenis serangga nokturnal didapatkan maka data tersebut akan dijadikan sebagai bahan ajar yakni berupa modul elektronik. Adapun jenis penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Penelitian ini secara umum merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu bahan ajar. Metode ini digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2014, h. 407).

3.4.1. Prosedur Uji Coba Produk Bahan Ajar

Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat keefektifan, efisiensi, dan daya tarik dari produk yang dihasilkan. Secara lengkap, uji coba produk pengembangan dilakukan melalui 3 tahapan, yaitu uji ahli (*expert judgment*), uji kelompok kecil (*small group*), dan uji lapangan (*field evaluation*) dalam tatap muka pembelajaran. Produk pengembangan ini mungkin hanya melewati dan berhenti pada tahap sampai uji lapangan.

1. Tahap Uji Ahli (*expert judgment*)

Expert yang menilai isi materi modul biologi adalah dosen jurusan pendidikan biologi dan guru biologi SMA . Selain kepada ahli isi materi modul, draft pengembangan juga divalidasi oleh seorang ahli media pembelajaran. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan menggunakan angket.

2. Subjek Uji Coba Kelompok Kecil (*small group*)

Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan 3-6 orang siswa. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul yang akan digunakan dan untuk mengetahui respon dalam skala kecil terhadap modul yang dikembangkan, yang dilakukan oleh teman sejawat.

3. Subjek Uji Coba Lapangan (*field evaluation*)

Uji lapangan (*field evaluation*) dilakukan untuk mengetahui apakah bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan. Uji coba pada tahap ini melibatkan siswa satu kelas. Modul yang diuji cobakan adalah modul yang telah divalidasi oleh ahli materi biologi, ahli media pembelajaran dan uji kelompok kecil. Semua responden diminta kesiapannya untuk menilai modul tersebut (Muh. Thohri, 2013).

3.4.2. Teknik Pengumpulan Data Kelayakan Bahan Ajar

1. Instrumen Uji Coba Bahan Ajar

Sesuai dengan tahap-tahap yang harus dilalui dalam penelitian ini, alat pengumpulan data yang dipakai terdiri atas angket, pedoman wawancara (dapat dilihat pada lampiran 2.3), dan dokumentasi. Pada penelitian pendahuluan peneliti menggunakan teknik observasi, wawancara, dan studi dokumentasi didukung angket. Sementara pada tahap pengembangan modul digunakan pemberian angket untuk menilai modul (Muh. Thohri, 2013).

Sebagai pedoman dalam melakukan pengamatan, peneliti membekali diri dengan instrument berupa pedoman penilaian (berupa angket uji coba modul). Informasi atau data dalam penelitian ini diperoleh dengan mengisi instrument uji coba bahan tersebut, meliputi penilaian oleh ahli (uji expert) yang mengetahui biologi dan desain pembelajaran. Uji coba *small group* oleh 3-6 siswa dan uji lapangan atau kelompok besar oleh 1 kelas. Uji coba modul ini mencakup kriteria penilaian kemudahan memahami isi, sistematika, kemenarikan modul, dan kecocokan media.

Penelitian ini memperoleh data secara langsung, pengambilan data secara langsung dilakukan untuk mengungkap keterbacaan dan keterlaksanaan modul melalui penilaian uji coba modul. Uji coba modul yang dimaksud dalam penelitian ini sama dengan evaluasi formatif versi Atwi Suparman yang bertujuan untuk menentukan apa yang harus ditingkatkan atau direvisi agar

produk tersebut lebih efektif dan efisien. Dalam penelitian ini, dilakukan empat tahap evaluasi formatif, yaitu:

- a. Revisi oleh ahli biologi dan ahli desain. Hal yang menjadi fokus revisi ahli materi meliputi tiga komponen utama yaitu: kelayakan isi, kemudahan bahasa, penyajian komponen dan kelengkapan komponen. Sedangkan untuk revisi ahli yaitu penyajian komponen, kelengkapan komponen dan kegrafikan.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket Evaluasi Modul Elektronik untuk Ahli Materi

Komponen	Indikator
Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian kompetensi dasar dengan Indikator • Kesesuaian kompetensi dasar dengan materi program • Kesesuaian kompetensi dasar dengan standar kompetensi
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan judul program • Kejelasan sasaran pengguna • Kejelasan petunjuk belajar (petunjuk penggunaan)
Proses Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan penerapan strategi belajar (belajar mandiri) • Variasi penyampaian jenis informasi/data • Ketepatan dalam penjelasan materi konseptual • Ketepatan dalam penjelasan materi praktis • Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna
Evaluasi/penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes
Up	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan rumusan soal/tes

Kualitas Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi materi • Kejelasan isi materi • Struktur organisasi/urutan isi materi • Faktualisasi isi materi
Kualitas Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan bahasa yang digunakan • Kesesuaian bahasa dengan dengan sasaran pengguna
Kualitas Ilustrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan informasi pada ilustrasi gambar • Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi • Kejelasan informasi pada ilustrasi video
Kualitas Soal Latihan/tes	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian latihan/tes dengan kompetensi • Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan materi • Runtutan soal yang disajikan

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Angket Evaluasi Modul Elektronik untuk Ahli media

Komponen	Indikator
Kualitas Grafis	<ul style="list-style-type: none"> • Proporsional Layout (tata letak teks dan gambar) • Kesesuaian pemilihan background • Kesesuaian proporsi warna
Kualitas Suara	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan musik/suara • Kesesuaian pemilihan musik/suara
Kualitas Animasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan sajian animasi • Kesesuaian animasi dengan materi
Kualitas Video	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan sajian video • Kesesuaian video dengan materi
Kualitas Navigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan bentuk button/navigator • Konsistensi tampilan button

Kualitas	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan desain cover
Kemasan	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan informasi pada kemasan luar
Efisiensi Program	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan pemakaian program • Kemudahan memilih menu program • Kebebasan memilih materi untuk dipelajari • Kemudahan berinteraksi dengan program • Kemudahan keluar dari program
Fungsi Navigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan memahami struktur navigasi • Kecepatan fungsi tombol (kinerja navigasi)
Fungsi Pengaturan	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan reaksi button (tombol) • Kemudahan pengaturan pencarian halaman • Kemudahan pengaturan pencarian video • Kemudahan pengaturan menjalankan
Sistem Operasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kompatibilitas system operasi • Kecepatan akses system operasi
Kualitas Fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas file program untuk kemudahan duplikasi

b. Evaluasi Uji Lapangan Kelompok Kecil pada 3 Peseta Didik

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Angket Uji Lapangan Kelompok Kecil

Komponen	Indikator
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan judul program • Kejelasan petunjuk belajar (petunjuk penggunaan)
Proses Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna • Antusias dan semangat anak terhadap interaksi CD pembelajaran interaktif
Evaluasi/ Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes • Tingkat kesulitan soal/tes

Kualitas Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan bahasa yang digunakan • Kesesuaian bahasa dengan sasaran pengguna
Kualitas Ilustrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan informasi pada ilustrasi gambar • Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi • Kejelasan informasi pada ilustrasi video
Kualitas Grafis	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian proporsi warna • Kesesuaian pemilihan jenis huruf • Kesesuaian pemilihan ukuran huruf
Kualitas Suara	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan musik/suara • Kesesuaian pemilihan musik/suara
Kualitas Animasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan sajian animasi • Kesesuaian animasi dengan materi
Kualitas Video	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan sajian video • Kesesuaian video dengan materi
Kualitas Navigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan bentuk button/navigator • Konsistensi tampilan button
Kualitas Kemasan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan desain cover • Kelengkapan informasi pada kemasan luar
Efisiensi Program	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan memilih menu program • Kebebasan memilih materi untuk dipelajari • Kemudahan keluar dari program
Fungsi Pengaturan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan pengaturan pencarian halaman • Kemudahan pengaturan pencarian video • Kemudahan pengaturan menjalankan animasi

- c. Evaluasi lapangan, dimaksudkan untuk mengidentifikasi kekurangan modul apabila digunakan dalam pembelajaran yang sebenarnya.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Angket Evaluasi Modul Elektronik untuk Siswa

Komponen	Indikator
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan judul program • Kejelasan petunjuk belajar (petunjuk penggunaan)
Proses Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna • Antusias dan semangat anak terhadap interaksi CD pembelajaran interaktif
Evaluasi/ Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes • Tingkat kesulitan soal/tes
Kualitas Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan bahasa yang digunakan • Kesesuaian bahasa dengan sasaran pengguna
Kualitas Ilustrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan informasi pada ilustrasi gambar • Kejelasan informasi pada ilustrasi animasi • Kejelasan informasi pada ilustrasi video
Kualitas Grafis	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian proporsi warna • Kesesuaian pemilihan jenis huruf • Kesesuaian pemilihan ukuran huruf
Kualitas Suara	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan musik/suara • Kesesuaian pemilihan musik/suara
Kualitas Animasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan sajian animasi • Kesesuaian animasi dengan materi
Kualitas Video	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan sajian video • Kesesuaian video dengan materi
Kualitas Navigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarika bentuk button/navigator • Konsistensi tampilan button

Kualitas Kemasan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemenarikan desain cover • Kelengkapan informasi pada kemasan luar
Efisiensi Program	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan memilih menu program • Kebebasan memilih materi untuk dipelajari • Kemudahan keluar dari program
Fungsi Pengaturan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan pengaturan pencarian halaman • Kemudahan pengaturan pencarian video • Kemudahan pengaturan menjalankan animasi

- d. Revisi modul merupakan tindak lanjut dari hasil uji coba modul. Revisi modul kemudian divalidasi dari pihak para ahli yang dimaksud yaitu ahli biologi dan ahli desain. Uji coba kelompok besar atau lapangan merupakan pembuktian akhir setelah modul, diuji cobakan dan mendapat revisi dari validasi dari para ahli.

3.4.3. Teknik Analisis Data Bahan Ajar

Untuk mengetahui hasil dari sebuah penelitian maka diperlukan analisis data. Setelah peneliti mengumpulkan data, maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah melakukan analisis data untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan dengan analisis deskriptif. Analisis data dilaksanakan sejak data diperoleh dari hasil observasi maupun dari hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti (Syarum dan Salim, 2014, h.147). Teknik analisis data digunakan untuk mengetahui pembelajaran biologi dengan menggunakan modul elektronik materi animalia dan mengetahui

seberapa banyak minat siswa pada saat proses pembelajaran dengan modul tersebut. Analisis data mencakup seluruh kegiatan mengklarifikasi, menganalisa, memakai dan menarik kesimpulan dari semua data yang terkumpul dalam tindakan.

Menurut Suharsimi Arikunto (2010) setelah data terkumpul, maka data tersebut diklarifikasikan menjadi dua kelompok data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data bersifat kualitatif digambarkan dengan memperoleh kesimpulan. Sedangkan data yang bersifat kuantitatif berwujud angka-angka hasil pengukuran atau perhitungan.

Teknik analisis yang digunakan untuk mengelola data yang diperoleh dalam pengembangan modul elektronik materi animalia adalah menggunakan teknik analisis data kuantitatif (Syarum dan Salim, 2014, h.152). Analisis kuantitatif dihasilkan dari data yang diperoleh dari angket uji ahli materi, uji ahli media, uji kelompok kecil dan uji lapangan.

Kriteria dalam menentukan tingkat kelayakan multimedia pembelajaran dalam proses pembelajaran diperoleh berdasarkan konversi data kuantitatif ke data kualitatif. Data dijamin menggunakan skala likert dengan skala penilaian 1-5 atau dari kriteria sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik. Konversi yang dilakukan terhadap data kuantitatif mengacu pada rumus konversi Sukardjo (2008: 52-53). Adapun tabel rumus konversi tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif dengan Skala Likert (Adaptasi Sukardjo, 2008: 52-53)

Data Kuantitatif	Rentang	Data Kualitatif
5	$X > + 1,80 Sbi$	Sangat Baik
4	$Xi + 0,60 Sbi < X$	Baik
3	$Xi - 0,60 Sbi < X$	Cukup
2	$Xi - 1,80 Sbi < X$	Kurang
1	$X < Xi - 1,80 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan:

Xi (Rerata skor ideal) = $\frac{1}{2}$ (skor mak ideal + skor min ideal)

Sbi (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (skor mak – skor min)

X = Skor empiris

Berdasarkan rumus konversi data di atas, maka setelah didapatkan data-data kuantitatif, untuk mengubahnya ke dalam data kualitatif pada penelitian ini diterapkan konversi sebagai berikut:

$$Xi = \frac{1}{2} (5+1) = 3$$

$$Sbi = \frac{1}{6} (5-1) = 0,6$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 5} &= X > 3 + (1,8 \times 0,6) \\ &= X > 3 + 1,08 \\ &= X > 4,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 4} &= 3 + (0,6 \times 0,6) < X < 4,08 \\ &= 3 + 0,36 < X < 4,08 \\ &= 3,36 < X < 4,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 3} &= 3 - 0,36 < X < 3,36 \\ &= 2,64 < X < 3,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 2} &= 3 - (1,8 \times 0,6) < X < 2,64 \\ &= 3 - 1,08 < X < 2,64 \\ &= 1,92 < X < 2,64 \end{aligned}$$

$$\text{Skala 1} = X < 1,92$$

Skor Mak = 5

Skor Min = 1

Dari dasar perhitungan di atas maka konversi data kuantitatif ke data kualitatif skala 5 tersebut dapat disederhanakan pada tabel pada tabel berikut:

Tabel 3. 9 Pedoman Hasil Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif

Data Kuantitatif	Rentang	Nilai	Data Kualitatif	Keterangan
5	$X > 4,08$	A	Sangat Baik	Layak
4	$3,36 < X \leq 4,08$	B	Baik	
3	$2,64 < X \leq 3,36$	C	Cukup	Tidak Layak
2	$1,92 < X \leq 2,64$	D	Kurang	Layak
1	$X \leq 1,92$	E	Sangat	

Data kuesioner yang akan dianalisis dengan menghitung rata-rata skor (X) pada tiap-tiap aspek. Mencari skor (X) dengan menggunakan rumus rata-rata (Inung Diah Kurniawati, h. 71):

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

X = skor rata-rata

x = jumlah skor

n = jumlah responden

Kategori kelayakan modul elektronik materi animalia dalam penelitian pengembangan ini ditetapkan nilai kelayakan minimal dengan kategori “Baik”. Sehingga hasil penelitian dan penilaian yang diperoleh dari ahli materi, ahli media dan uji lapangan oleh siswa yang telah mencapai nilai “Baik” maka modul elektronik materi animalia yang dikembangkan sudah dianggap “Layak”.