

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM MATERI  
SISTEM EKSKRESI BERBASIS PENDEKATAN ILMIAH  
SMA KELAS XI**

**SKRIPSI**

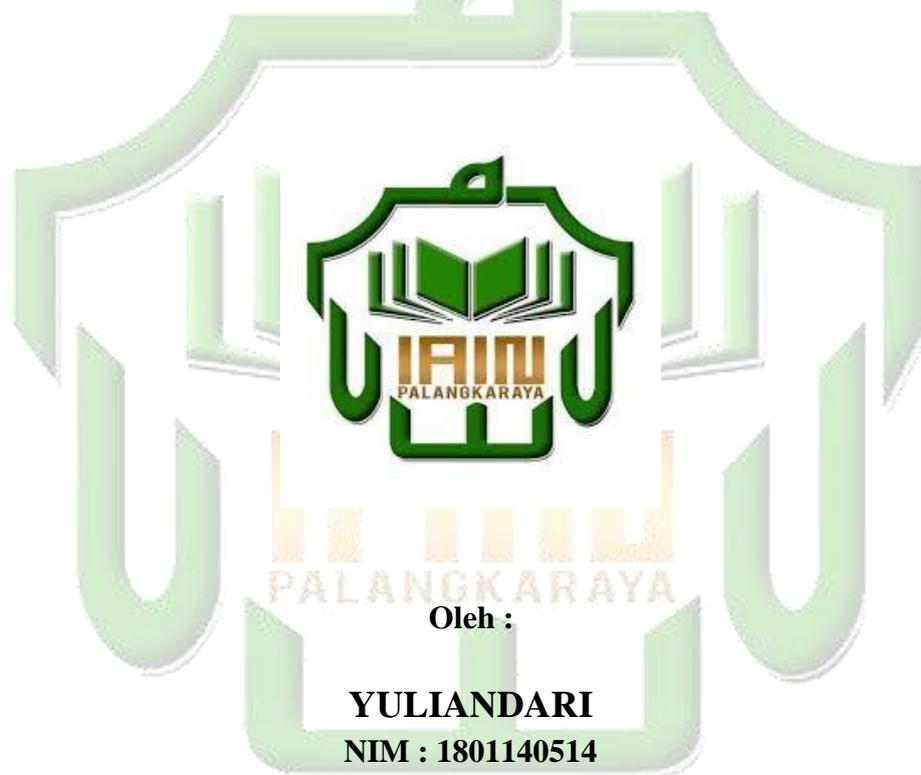


**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
2022 M/1443 H**

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM MATERI  
SISTEM EKSKRESI BERBASIS PENDEKATAN ILMIAH  
SMA KELAS XI**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

**YULIANDARI**  
**NIM : 1801140514**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI  
2022 M/1443 H**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuliandari

NIM : 1801140514

Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Pengembangan Petunjuk Praktikum Materi Sistem Ekskresi Berbasis Pendekatan Ilmiah SMA Kelas XI**" adalah benar karya sendiri. Maka, jika dikemudian hari terbukti melakukan duplikasi atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



Yuliandari  
NIM. 1801140514

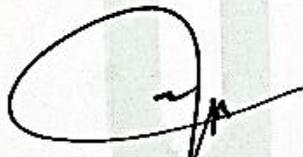
## PERSETUJUAN SKRIPSI

**Judul** : Pengembangan Petunjuk Praktikum Materi Sistem Ekskresi Berbasis Pendekatan Ilmiah SMA Kelas XI  
**Nama** : Yuliandari  
**NIM** : 1801140514  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
**Jurusan** : Pendidikan MIPA  
**Prodi** : Tadris Biologi  
**Jenjang** : Strata 1 (S1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Palangka Raya, Februari 2022

**Pembimbing 1**



**Ridha Nirmalasari, S.Si., M.Kes**  
NIP. 19860521 201503 2 001

**Wakil Dekan Bidang Akademik**



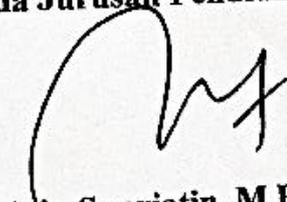
**Dr. Nurul Wahdah, M.Pd**  
NIP. 19800307 200604 2 004

**Pembimbing 2**



**Hj. Nurul Septiana, M.Pd**  
NIP. 19850903 201101 2 014

**Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**



**Dr. Atin Supriatin, M.Pd**  
NIP. 197804 2400501 2 005

## NOTA DINAS

Hal : **Mohon diuji Skripsi**

Palangka Raya, Februari 2022

**Saudari Yuliandari**

**Kepada Yth. Ketua Jurusan Pendidikan  
MIPA IAIN Palangka Raya  
di-**

**Palangka Raya**

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami;

Nama : Yuliandari

NIM : 1801140514

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Materi Sistem Ekskresi  
Berbasis Pendekatan Ilmiah SMA Kelas XI

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Demikian atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

**Pembimbing 1**



**Ridha Nirmalasari, S.Si.,M.Kes**

**NIP. 19860521 201503 2 001**

**Pembimbing 2**



**Hj. Nurul Septiana, M.Pd**

**NIP. 19850903 201101 2 014**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Petunjuk Praktikum Materi Sistem Ekskresi Berbasis Pendekatan Ilmiah SMA Kelas XI

Nama : Yuliandari

NIM : 1801140514

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Biologi

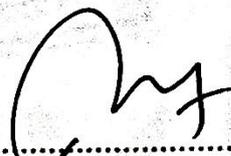
Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 27 April 2022 M/26 Ramadhan 1443 H

### TIM PENGUJI

1. Dr. Atin Supriatin, M.Pd  
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Nanik Lestariningsih, M.Pd  
(Penguji Utama)
3. Ridha Nirmalasari, S.Si, M.Kes  
(Penguji)
4. Hj. Nurul Septiana, M.Pd  
(Sekretaris/Penguji)



Mengetahui :

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

IAIN Palangka Raya



  
H. Rodhatul Jennah, M.Pd  
NIP. 19671003 199303 2 001

## **Pengembangan Petunjuk Praktikum Materi Sistem Ekskresi Berbasis**

### **Pendekatan Ilmiah SMA Kelas XI**

#### **ABSTRAK**

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan petunjuk praktikum sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan praktikum seharusnya menjadi petunjuk bagi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Pengumpulan data pada penelitian pengembangan petunjuk praktikum materi sistem ekskresi ini menggunakan beberapa teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan, validitas petunjuk praktikum yang dinilai oleh ahli materi dan ahli media, dan kepraktisan berdasarkan respon siswa pada petunjuk praktikum yang dikembangkan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui langkah-langkah pengembangan, kevalidan dan kepraktisan petunjuk praktikum yang dikembangkan.

Jenis penelitian (*Research and Development*) ini menggunakan desain 4D. Petunjuk praktikum yang dikembangkan berupa halaman sampul, kata pengantar, karakteristik, kompetensi dasar & kompetensi inti, petunjuk halaman, peta konsep, daftar isi, tujuan dan dasar teori, daftar pustaka dan tiga percobaan praktikum. Petunjuk praktikum dikembangkan dengan gambar, narasi yang menarik siswa untuk digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validasi ahli media memperoleh rata-rata persentase 88% dengan kriteria sangat valid, validasi ahli materi memperoleh nilai rata-rata persentase 93,5 dengan kriteria sangat valid, dan hasil uji coba kepraktisan pada siswa memperoleh nilai rata-rata persentase 82,2% dengan kriteria praktis.

**Kata Kunci** : Petunjuk Praktikum, Pendekatan Ilmiah, sistem ekskresi

**The development of practical instructions for excretion system material  
based on scientific approach in eleventh grade**

***ABSTRACT***

Based on needs analysis, the practical instructions as one of learning source on practical activity and should be instructions for students when do practical. Data collection on this development research applied some techniques and data collection instruments were the validity practical instructions which evaluated by material and media experts, and practicability according to students response on practical instructions that developed. Research objectives were to know the development steps, validity and practicability this practical instruction.

This research was Research Development in short R&D and applied 4D design. Practical instruction that developed were cover page, introduction, characteristics, basic and core competence, page instructions, concept map, table of contents, theoretical base and objective, bibliography and three times practical. This practical instruction developed with interesting picture and narration for the students.

The result showed that validation score from media expert got 88% in very valid criteria, validation from material expert got score 93.5% in very valid criteria, and the result practicability try out got score 88.2% in very practical criteria.

**Keywords :** practical instructions, scientific approach, excretion system

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. yang telah memberikan hidayah, taufik, rahmat, dan kekuatan, sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat selesai. Tanpa pertolongan-Nya, penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa semoga tercurahkan selalu shalawat serta salam kepada manusia termulia yakni baginda Nabi Muhammad SAW. yang berkat usaha kerja kerasnya kita dipersatukan dalam persaudaraan yang lurus lagi benar dan semoga kita selaku umatnya selalu dalam jalan-Nya dan mengikuti jalan Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi penghargaan dan terimakasih, secara khusus penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan atas terselesaikannya skripsi ini, yaitu kepada.

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag. Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M. Pd. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah mengesahkan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M. Pd. Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah membantu proses akademik sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik

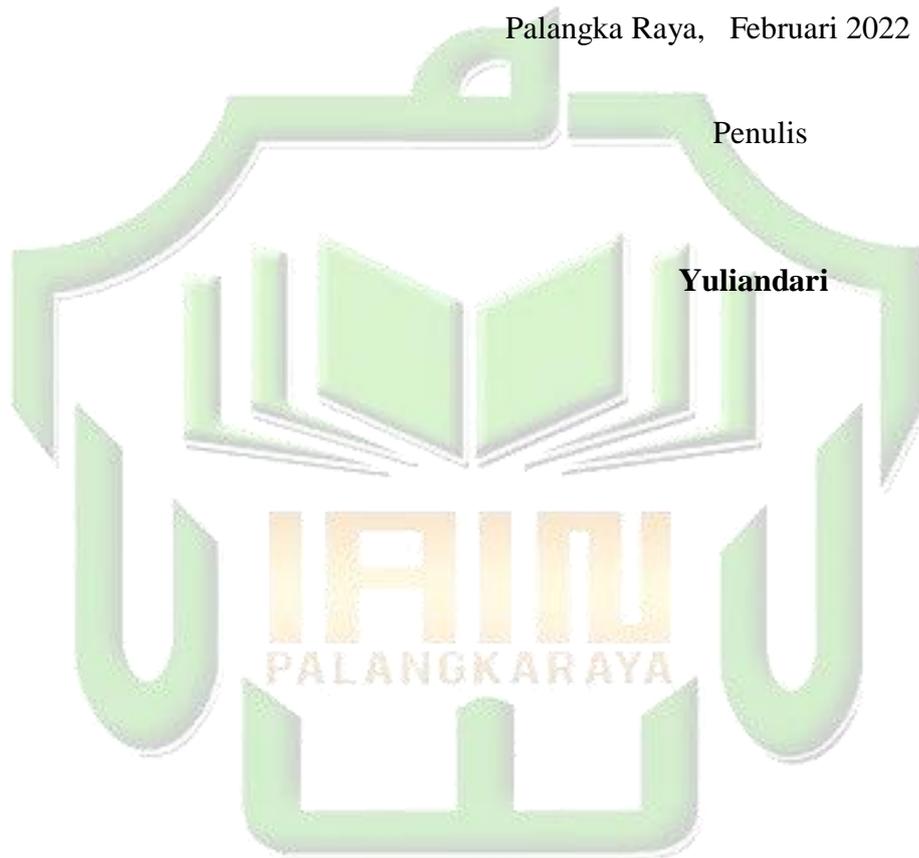
4. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd. Ketua Jurusan Pendidikan Mipa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
5. Ibu Nanik Lestariningsih, M.Pd., Ketua Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yang telah memberikan ijin dan kemudahan dalam penyusunan proposal skripsi ini.
6. Ibu Ridha Nirmalasari, S.Si., M.Kes., Dosen pembimbing I yang telah memberikan izin dan bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal skripsi ini.
7. Ibu Hj Nurul Septiana, M.Pd., Dosen Pembimbing II yang dengan ikhlas dan setulus hati meluangkan waktu dan memberikan pengarahan sehingga proposal skripsi ini dapat selesai pada waktunya.
8. Bapak dan Ibu Dosen di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) IAIN Palangka Raya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama proses perkuliahan
9. Bapak H.Trian Jhon Tlima, S.Pd, Kepala Sekolah di SMAN-5 Muara Teweh yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian
10. Bapak Baihaqi, S.Pd, Guru Biologi di SMAN-5 Muara Teweh yang telah bersedia membantu saya dalam menyelesaikan proposal ini.
11. Bapak Junaidi dan Ibu Hamdanah, Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, dan dukungan, serta perhatiannya selama ini.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada teman-teman seperjuangan atas semangat, doa, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Semoga Allah memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak.

Palangka Raya, Februari 2022

Penulis

**Yuliandari**



## **MOTTO**

Yakinkan dengan iman, Usahakan dengan ilmu, Sampaikan dengan amal

**“YAKIN USAHA SAMPAI”**



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah. Aku sangat bersyukur akan segala nikmat yang Engkau limpahkan kepadaku Ya Allah. Engkau berikan banyak pelajaran melalui semua perjuangan yang tak pernah terhindar dari tangisan, kebahagiaan serta pertemuan yang berakhir dengan perpisahan. Teriring doa dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan karya kecil ini sebagai tanda cinta dan kasiku yang tulus kepada:

1. Orang tuaku. Bapakku (Junaidi) dan Mamaku (Hamdanah) yang tak pernah lepas untuk mendoakan serta meyakinkan bahwa tidak ada usaha yang sia-sia.
2. Adikku tercinta Mahdiyanti Ulamah dan Mahriyanti Ulamah yang selalu menyemangati, mendukung dan mendoakan keberhasilanku.
3. Dosen pembimbing I dan II saya ibu Ridha Nirmalasari S.Si., M.Kes dan ibu Nurul Septiana M.Pd yang saya anggap seperti ibu saya sendiri karena bukan hanya membimbing saya dalam perkuliahan tetapi juga pengarah selama saya menjalankan drama perkuliahan hingga sampai di titik sekarang ini.
4. Teman-teman seperjuanganku yang tidak dapat aku sebutkan satu-persatu, terimakasih tak terhingga atas semangat, motivasi dan pertolongannya selama ini.
5. Almamater yang menjadikan kebanggaanku bisa mengenakannya selama menempuh pendidikan S1.

## DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
NOTA DINAS .....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
MOTTO .....	xi
PERSEMBAHAN .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7

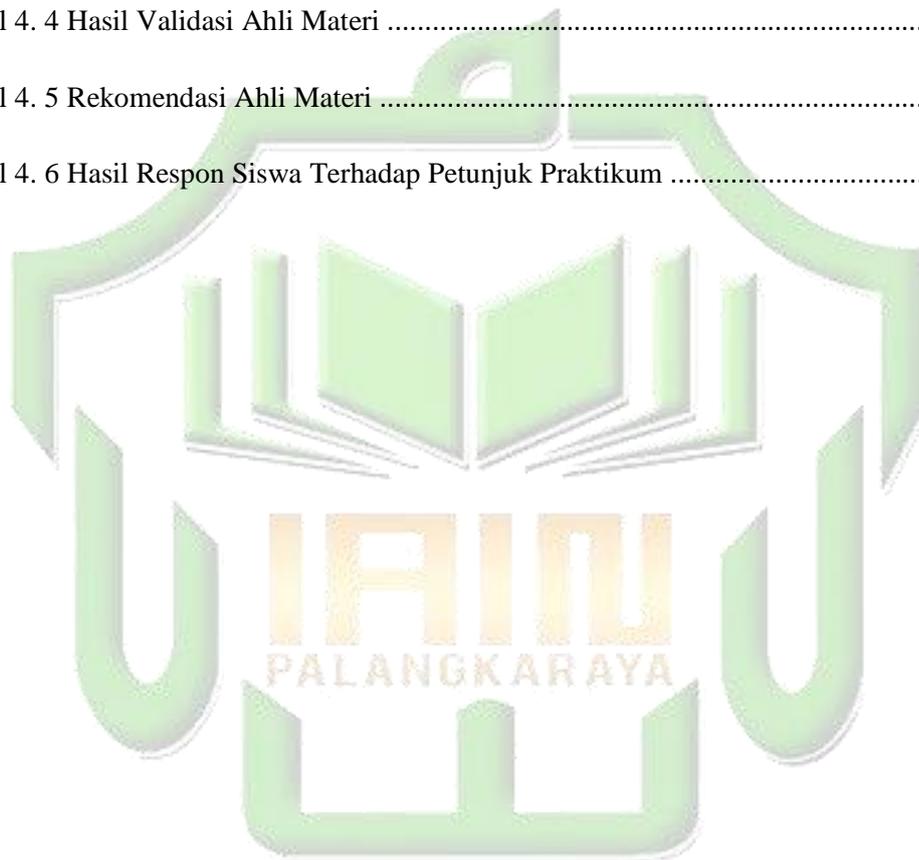
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	9
I. Sistematika Penulisan.....	10
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Kajian Teoretis .....	11
1. Petunjuk Praktikum .....	11
2. Sistem Ekskresi .....	15
3. Pendekatan Ilmiah .....	22
4. Petunjuk Praktikum Berbasis Pendekatan Ilmiah.....	28
B. Penelitian Relevan.....	29
C. Kerangka Berpikir .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
A. Desain Penelitian.....	35
B. Prosedur Penelitian.....	37
C. Sumber Data dan Subjek Penelitian .....	41
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	41
E. Uji Produk .....	42
F. Teknik Analisis Data.....	42
G. Jadwal Penelitian.....	45
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
A. Hasil Penelitian .....	47

B. Pembahasan.....	71
BAB V PENUTUP.....	81
A. Simpulan.....	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA .....	83



## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Desain Produk .....	47
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media.....	55
Tabel 4. 3 Rekomendasi Validasi Ahli Media .....	56
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi .....	59
Tabel 4. 5 Rekomendasi Ahli Materi .....	59
Tabel 4. 6 Hasil Respon Siswa Terhadap Petunjuk Praktikum .....	62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Ginjal
.....	17
Gambar 2. 2 Proses pembentukan urine	17
Gambar 2. 3 Kulit	18
Gambar 2. 4 Paru-paru	19
Gambar 2. 5 Hati dan keterangannya	20
Gambar 2. 6 Kerangka berfikir	34
Gambar 2. 7 Langkah-langkah model 4D	36
Gambar 4. 1 Tampilan Sampul Petunjuk Praktikum	49
Gambar 4. 2 Tampilan Kata Peengantar	49
Gambar 4. 3 Tampilan Karakteristik Petunjuk Praktikum	50
Gambar 4. 4 Tampilan Peta Konsep	50
Gambar 4. 5 Tampilan Daftar Isi	51
Gambar 4. 6 Tampilan Salah Satu Materi Praktikum	52
Gambar 4. 7 Tampilan Salah Satu Gambar Alat dan Bahan	52
Gambar 4. 8 Tampilan Salah Satu Percobaan Praktikum	52
Gambar 4. 9 Tampilan Daftar Pustaka	53
Gambar 4. 10 Tampilan Biodata Penulis	53
Gambar 4. 11 Tampilan Peta Konsep	57

Gambar 4. 12 Tampilan Tahap-tahap Praktikum.....	58
Gambar 4. 13 Tampilan tabel hasil data penelitian .....	58
Gambar 4. 14 Tampilan Isi Percobaan .....	61
Gambar 4. 15 Tampilan Kolom Hasil Pengamatan .....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

### A. LAMPIRAN I

1. Angket kebutuhan siswa
2. Angket kepraktisan
3. Angket validasi ahli materi
4. Angket validasi ahli media

### B. LAMPIRAN II

1. Hasil validasi ahli media
2. Hasil validasi ahli materi
3. Hasil respon peserta didik

### C. LAMPIRAN III

1. Surat penerapan judul dan pembimbing skripsi
2. Berita acara seminar proposal
3. Surat keterangan lulus seminar proposal
4. Surat persetujuan proposal
5. Surat pengesahan proposal
6. Surat penerapan validator
7. Surat izin penelitian
8. Surat selesai penelitian
9. Surat penyebaran produk penelitian

### D. Dokumentasi

Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia pendidikan tidak terlepas dari perkembangan kurikulum. Di Indonesia menurut UU No. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional yang dimaksud kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Sitepu, 2012). Kurikulum yang berlaku saat ini adalah kurikulum 2013 hasil revisi yang merupakan penyempurnaan kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 mengembangkan dua proses pembelajaran yaitu proses pembelajaran langsung (*direct teaching*) dan proses pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*). Proses pembelajaran langsung adalah proses pembelajaran yang mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan psikomotorik siswa melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang dalam silabus dan RPP berupa kegiatan-kegiatan pembelajaran berbasis aktivitas.

Pendidikan merupakan suatu proses dalam rangka mempengaruhi siswa untuk menyesuaikan diri sebaik mungkin dengan lingkungannya, sehingga akan menimbulkan adanya suatu perubahan dalam diri siswa yang memungkinkan untuk bisa berfungsi dan bermanfaat dalam kehidupan

masyarakat. Dalam pengelolaan pendidikan tentu tidaklah sederhana, banyak sekali masalah dan kendala yang dihadapi.

Materi sistem ekskresi merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran biologi. Materi ini cukup sulit dipahami dan bersifat abstrak, karena mempelajari mengenai organ dan proses dalam sistem ekskresi sehingga perlunya petunjuk praktikum untuk memudahkan pembelajaran siswa, maka dari itu perlu adanya suatu pembelajaran yang inovatif dan kreatif yang dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi di SMAN-5 Muara Teweh menunjukkan bahwa, praktikum biologi materi sistem ekskresi telah menggunakan panduan praktikum berupa buku, tetapi panduan yang digunakan masih terlihat sederhana dan kurang interaktif karena kurangnya penjelasan dan memiliki kurang gambar sehingga membuat siswa kurang menarik atau kurang berminat dalam mengikuti kegiatan praktikum yang ada di sekolah. Hasil wawancara tersebut juga berdasarkan dari pertanyaan beberapa siswa yang menunjukkan 75% siswa kurang berminat terhadap pembelajaran tersebut dan 25% tertarik dengan pembelajaran tersebut, sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa sebesar 50% dengan nilai rata-rata dibawah 60.

Menurut hasil analisis kebutuhan peneliti terhadap petunjuk praktikum yang ada di sekolah, dilihat dari segi desain tampilan warna pada gambar berwarna pink dan putih, dan khususnya pada materi sistem ekskresi

di petunjuk tersebut belum memiliki penjelasan yang lengkap, tidak memiliki gambar dan juga belum menggunakan pendekatan ilmiah. Dilihat dari segi bahasa, bahasa yang digunakan juga singkat, padat dan kurangnya kejelasan sehingga tidak mudah untuk siswa memahami materi sistem ekskresi tersebut pada petunjuk praktikum yang ada. Dan dilihat dari segi materi, materi yang tercantum terlihat sedikit, dan tulisan yang terdapat dibuku penuntun praktikum terlalu monoton yaitu hanya tulisan saja tidak dilengkapi dengan gambar, selain itu juga diketahui bahwa petunjuk praktikum yang digunakan tidak menggunakan pendekatan ilmiah.

Hasil dari analisis kebutuhan peneliti terhadap petunjuk praktikum biologi khususnya materi sistem ekskresi, di dalamnya hanya terdapat beberapa aspek keterampilan proses. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut petunjuk praktikum sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan praktikum seharusnya menjadi petunjuk bagi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum.

Pembelajaran berbasis penyikapan dan penelitian ini merupakan salah satu pembelajaran yang berbasis masalah dimana siswa dapat mengamati, menanya, mencoba atau mengumpulkan informasi, mengolah informasi dan mengkomunikasikan. Salah satu pelajaran yang cocok menggunakan pendekatan ilmiah adalah mata pelajaran biologi. Karakteristik biologi sebagai ilmu mempunyai objek kajian berupa benda konkret dan dapat ditangkap indera dikembangkan berdasarkan pengalaman empiris salah satunya dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum

yang dilakukan tidak hanya berorientasi pada hasil akhir yang akan diperoleh, tetapi melibatkan bagaimana proses untuk menemukan fakta sains. Proses praktikum membutuhkan suatu penuntun berupa petunjuk praktikum yang akan digunakan untuk memandu siswa melakukan praktikum. Sulistyowati dalam Farikhayati (2009) kerja praktik dilaboratorium mempunyai peran ganda, yaitu pengalaman kerja nyata yang merangsang siswa agar berlatih berpikir dengan cara-cara kritis dan ilmiah. Menurut Purnamasari (2012) petunjuk praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan.

Permasalahan inilah yang menjadi faktor penting bagi penulis untuk mengembangkan sebuah petunjuk praktikum berdasarkan komponen-komponen petunjuk praktikum yang lengkap, isinya menggunakan pendekatan ilmiah sesuai kurikulum 2013 dan terdiri dari berbagai materi pokok agar dapat digunakan oleh siswa SMA yang dibukukan, sehingga diharapkan dapat mempermudah siswa dalam pelaksanaan praktikum dan dapat membuat siswa mampu mencapai tujuan pembelajaran sesuai harapan kurikulum 2013. Karena penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk Sugiyono (2019). Adanya pengembangan bahan ajar diharapkan dapat menghasilkan bahan ajar yang layak, praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Menurut Santrock (2003) pendekatan ilmiah adalah suatu pendekatan yang dapat digunakan untuk menemukan informasi yang tepat tentang tingkah laku dan perkembangan, pendekatan ilmiah mencakup langkah-langkah yaitu, identifikasi dan analisis masalah, pengumpulan data, menarik kesimpulan, dan merevisi teori. Tim pengembangan ilmu pendidikan FIP-UPI (2007) pendekatan ilmiah sebagai pendekatan di dalam memecahkan masalah, yang secara umum mencakup komponen-komponen observasi, hipotesis, eksperimen, dan teori.

Pengembangan materi siswa di dalam pendidikan diharuskan agar mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran yang diinginkan. Bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah penuntun praktikum yang dikombinasikan dengan pendekatan ilmiah. Petunjuk praktikum dapat digunakan sebagai alternatif pilihan bahan ajar yang baik karena petunjuk praktikum termasuk sumber belajar yang dianggap lebih efektif, praktis dan terjangkau. Petunjuk praktikum berfungsi menjadi petunjuk praktikum bagi siswa yang efektif dan sebagai bahan agar efektif untuk guru.

Berdasarkan beberapa uraian di atas maka perlunya sebuah penelitian tentang “pengembangan penuntun praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah siswa kelas XI”. Penelitian ini dirasa penting karena dalam permasalahan yang ada dalam pengembangan petunjuk diharapkan bisa dimanfaatkan sebagai petunjuk yang dapat membantu dalam kegiatan praktikum.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. petunjuk praktikum biologi yang digunakan masih sederhana dan belum berkembang, serta belum menggunakan pendekatan ilmiah pada petunjuk praktikumnya, sehingga kurang minatnya siswa dalam mengikuti kegiatan praktikum
2. Materi sistem ekskresi merupakan materi yang sulit untuk dipahami dan dibayangkan apabila hanya dijelaskan secara teori dan gambar saja.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang ada, permasalahan masih cukup luas. Agar penelitian ini menjadi terarah dan menghindari luasnya permasalahan, maka dilakukan batasan masalah sebagai berikut.

1. Validitas dari buku petunjuk praktikum yang dikembangkan dilihat berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, ahli media dari guru biologi SMA kelas XI di SMAN-5 Muara Teweh.
2. Kepraktisan dari petunjuk praktikum yang dikembangkan berbasis pendekatan ilmiah.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana deskripsi pengembangan petunjuk praktikum pada materi sistem ekskresi?
2. Bagaimana validitas petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah
3. Bagaimana kepraktisan siswa kelas XI dalam menggunakan buku petunjuk praktikum pada materi sistem ekskresi?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan diatas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui deskripsi pengembangan petunjuk praktikum pada materi sistem ekskresi
2. Untuk mengetahui kevalidan petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah
3. Untuk mengetahui kepraktisan petunjuk praktikum materi sistem ekskresi

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah :

1. Untuk peneliti

Penelitian ini dapat meningkatkan motivasi dari peneliti untuk menciptakan media pembelajaran yang baru dalam meningkatkan keaktifan siswa.

#### 2. Untuk guru

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru untuk dapat menyampaikan pengetahuan biologi kepada siswa.

#### 3. Untuk siswa

Siswa dapat menjadi lebih aktif, kreatif, teliti, dan kritis dalam menanggapi berbagai permasalahan.

#### 4. Untuk sekolah

Memberikan sumbangan pemikiran sebagai alternative peningkatan kualitas pendidikan khususnya pembelajaran biologi.

### **G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produk yang dikembangkan berupa petunjuk praktikum biologi berbasis pendekatan ilmiah pada siswa SMAN-5 Muara Teweh kelas XI.

2. Petunjuk praktikum ini berisikan arahan agar siswa mudah dalam memahami materi yang sedang dipelajari
3. Produk yang dihasilkan dilengkapi dengan :
  - a. Pendahuluan materi
  - b. Langkah-langkah dalam praktikum
  - c. Gambar yang berkaitan dengan sistem ekskresi
  - d. Evaluasi
4. Produk yang dikembangkan ini dapat memudahkan guru dan siswa dalam pembelajaran.

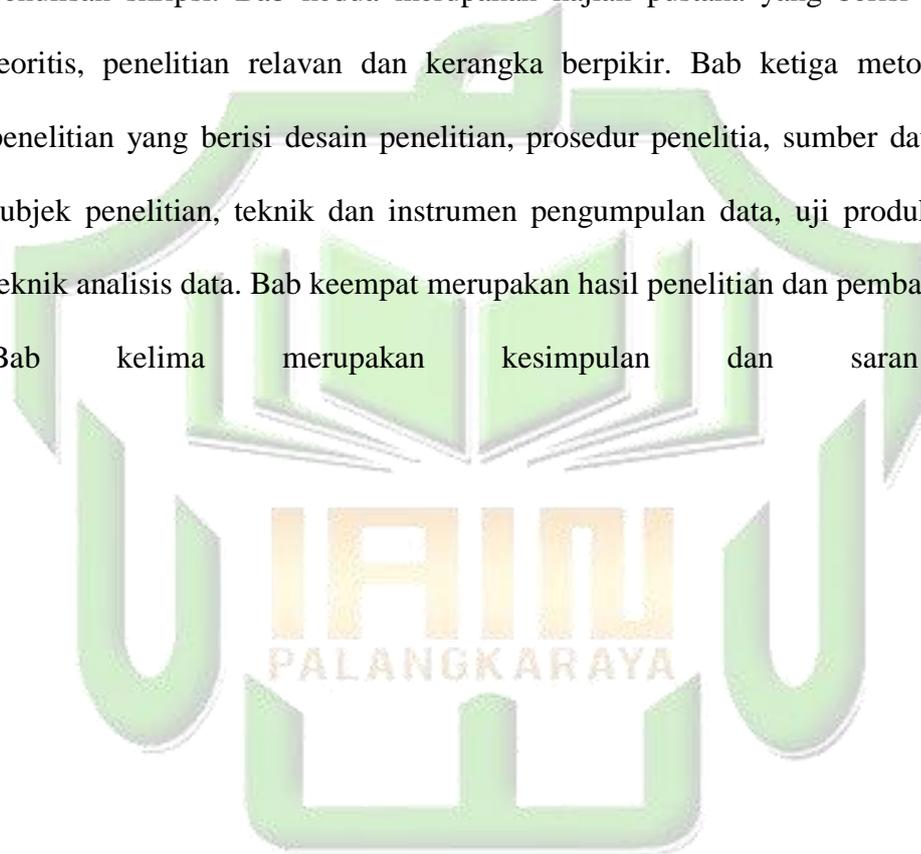
#### **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi dan keterbatasan dalam pengembangan ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian pengembangan ini berupa petunjuk praktikum pada materi sistem ekskresi yang dapat memudahkan siswa kelas XI dalam pembelajaran.
2. Penelitian pengembangan ini menjelaskan tentang materi sistem ekskresi.
3. Penelitian pengembangan ini menghasilkan petunjuk praktikum yang dicetak.

## I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, spesifikasi produk yang dikembangkan, asumsi dan keterbatasan pengembangan dan sistematika penulisan skripsi. Bab kedua merupakan kajian pustaka yang berisi kajian teoritis, penelitian relevan dan kerangka berpikir. Bab ketiga metodologi penelitian yang berisi desain penelitian, prosedur penelitian, sumber data dan subjek penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, uji produk, dan teknik analisis data. Bab keempat merupakan hasil penelitian dan pembahasan. Bab kelima merupakan kesimpulan dan saran .



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teoretis**

##### **1. Petunjuk Praktikum**

Menurut Kilinc (2007), petunjuk praktikum merupakan fasilitas praktikum yang sudah digunakan sejak lama untuk membantu dan menuntun siswa agar dapat bekerja secara terarah karena berisikan panduan tahapan-tahapan kerja praktikum bagi siswa maupun bagi guru itu sendiri. Petunjuk praktikum merupakan salah satu media visual yang dimana dapat membantu guru dengan mengaktifkan siswa pada kurikulum 2013 untuk melakukan suatu kegiatan pembelajaran. Hasil pengamatan meliputi tabel yang dapat diisi siswa.

Praktikum merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang di peroleh dari teori . Praktikum berasal dari kata “praktik”, praktik adalah kegiatan belajar yang menuntut peserta didik berlatih menerapkan konsep, teori, prosedur, dan keterampilan dalam situasi nyata atau buatan secara terprogram atau terstruktur di bawah pengawasan atau bimbingan langsung dari pembimbing atau supervisor atau secara mandiri. Praktikum membuat siswa akan menjadi lebih yakin atas satu hal dari pada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan

sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa. (Fariana, 2018)

Menurut kamus bahasa Indonesia, praktikum adalah “bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan yang nyata apa yang diperoleh dalam teori”. Dalam Lokakarya Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan, praktikum adalah : “Bentuk pengajaran yang bersifat khusus dan istimewa yang dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin.” Dengan demikian, praktikum adalah bentuk pengajaran yang bersifat khusus dan istimewa yang dimanfaatkan seoptimal mungkin yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan yang nyata apa yang diperoleh dalam teori.

a. Manfaat Petunjuk Praktikum

Untuk menghasilkan Petunjuk Praktikum yang mampu meningkatkan motivasi belajar, menurut Nasution (2013) dilihat dari kebutuhan siswa dan kepentingan guru, petunjuk praktikum memiliki berbagai manfaat. Bagi siswa petunjuk praktikum bermanfaat untuk:

1. Memiliki kesempatan melatih diri secara mandiri
2. Belajar lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas dan di luar jam pelajaran
3. Memiliki kesempatan mengekspresikan secara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya

4. Mampu membelajarkan diri sendiri
5. Mengembangkan kemampuan siswa berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain.

Bagi guru, penyusunan petunjuk praktikum bermanfaat untuk:

1. Mengurangi kebergantungan terhadap ketersediaan buku teks
2. Memperluas wawasan karena disusun dengan menggunakan berbagai referensi.

b. Tujuan Petunjuk Praktikum

Pembelajaran menggunakan metode praktikum dibutuhkan suatu petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum tersebut bertujuan untuk menuntun siswa dalam melakukan kegiatan praktikum dan membantu guru dalam mencapai tujuan belajar. Petunjuk praktikum disusun dan ditulis oleh peneliti dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah. Tujuan utama pembelajaran dengan petunjuk praktikum adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran disekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal.

### c. Komponen- Komponen Petunjuk Praktikum

Komponen-komponen yang harus ada dalam petunjuk praktikum adalah sebagai berikut:

1. Judul praktikum, harus singkat dan dapat menggambarkan secara umum kegiatan praktikum yang dilakukan. Judul dapat disesuaikan dengan materi.
2. Tujuan praktikum, menggambarkan apa yang akan dilakukan, diuji, dibuktikan atau apa yang akan dipelajari selama kegiatan praktikum berlangsung.
3. Dasar teori, adalah materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum. Berfungsi untuk memberikan wawasan pengetahuan berfikir yang diperkirakan mempermudah praktikan dalam melakukan praktikum dan mencapai tujuan praktikum.
4. Alat dan bahan, dalam komponen ini berisikan daftar alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum. Cara kerja atau petunjuk praktikum, adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan praktikum. Cara kerja dapat berupa uraian dan pointpoint.
5. Pertanyaan yang terdapat pada suatu petunjuk praktikum akan menguji kemampuan praktikan setelah praktikum dilakukan, sehingga dapat mengetahui pemahaman praktikan terhadap materi yang dipraktikumkan.

Petunjuk praktikum yang baik selain memiliki komponen-komponen di atas harus mempunyai aspek keselamatan dalam melaksanakan praktikum. Aspek keselamatan dalam petunjuk praktikum dapat berupa peringatan yang dituliskan, atau lambinglambang yang disertakan. Dalam pendidikan IPA kegiatan praktikum merupakan kegiatan integral dari kegiatan belajar mengajar, khususnya biologi.

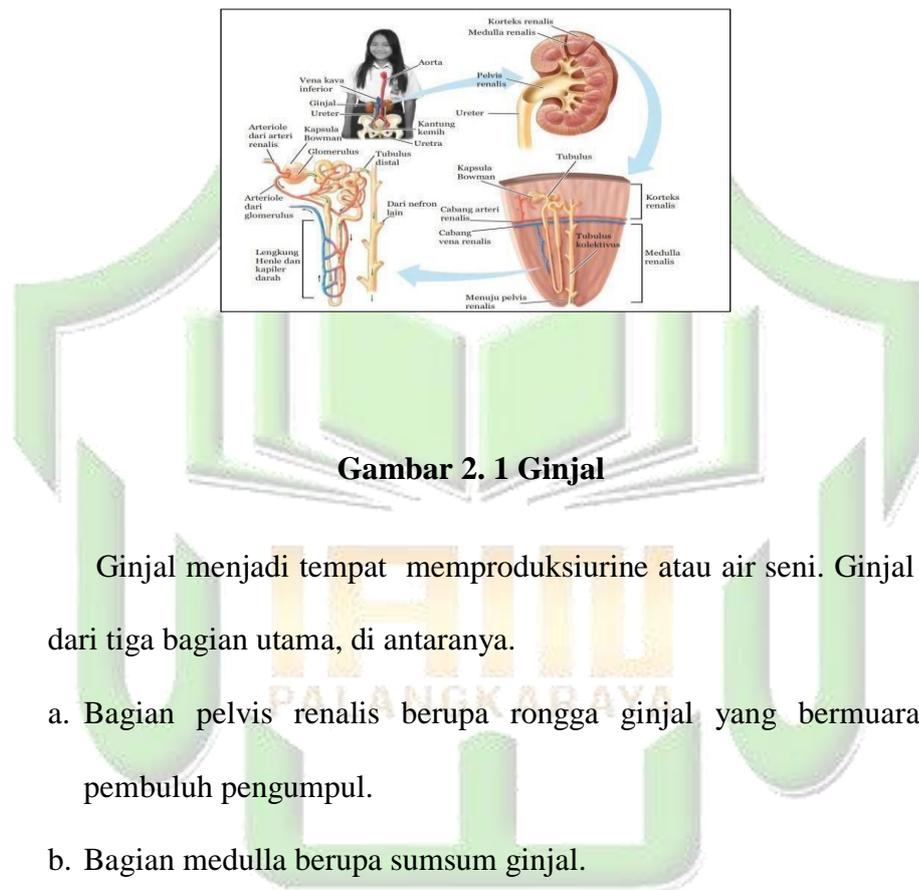
## 2. Sistem Ekskresi

Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Sisa-sisa metabolisme ini berupa senyawa-senyawa yang bersifat toksik (racun) sehingga jika tidak dikeluarkan dapat menyebabkan terganggunya fungsi organ-organ di dalam tubuh. Sistem ekskresi merupakan suatu sistem saluran dalam tubuh manusia, yang terdiri ginjal dan saluran pengeluarannya yang bertugas membersihkan tubuh dari zat-zat tidak dibutuhkan atau tidak berguna. Kemudian zat-zat pengotor akan dibuang melalui organ-organ ekskresi (Suhermiati, Ita. 2015)

Sistem ekskresi berfungsi untuk membuang sisa metabolisme agar tidak meracuni tubuh, untuk menjaga homeostatis tubuh, mempertahankan keseimbangan air dalam tubuh, mempertahankan volume dan komposisi cairan dalam tubuh, serta mengatur pH cairan tubuh.

### 1) Ginjal

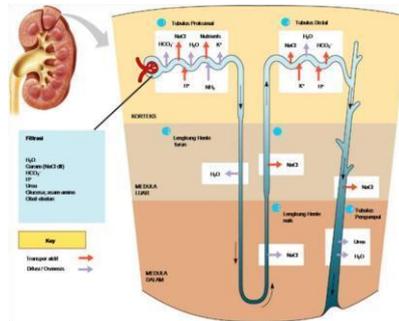
Ginjal merupakan salah satu organ pengeluaran zat sisa hasil metabolisme di dalam tubuh yang tidak diperlukan oleh tubuh. Manusia memiliki ginjal berjumlah dua buah. Letaknya di pinggang dekat tulang rusuk bagian belakang. Ukuran panjang ginjal sekitar 11 cm, lebar 6 cm, serta ketebalan 3 cm.



**Gambar 2. 1 Ginjal**

Ginjal menjadi tempat memproduksi urine atau air seni. Ginjal terdiri dari tiga bagian utama, di antaranya.

- a. Bagian pelvis renalis berupa rongga ginjal yang bermuara pada pembuluh pengumpul.
- b. Bagian medulla berupa sumsum ginjal.
- c. Bagian luar atau korteks



**Gambar 2. 2 Proses pembentukan urine**

Komposisi urin:

- (1) Urea: dari perombakan asam amino di hati
- (2) Kreatinin: zat buang dari otot
- (3) Asam urat
- (4) NaCl (natrium karbonat) (Rachmawati dan Tim Tentor, 2015: 249).

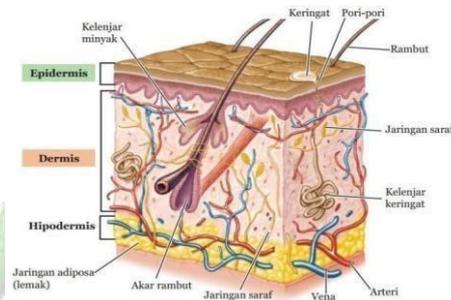
Faktor yang mempengaruhi jumlah urine:

- (1) Jumlah air yang diminum
- (2) Hormon insulin
- (3) Hormon ADH (antidiuretik)
- (4) Suhu lingkungan
- (5) Emosi dan stress
- (6) Minuman beralkohol dan kafein (Rachmawati dan Tim Tentor, 2015: 250).

## 2) Kulit

Kulit merupakan salah satu organ yang dalam sistem ekskresi berfungsi mengeluarkan keringat dari tubuh, melindungi tubuh dari

gesekan dengan benda dari luar tubuh, sinar matahari, serangan kuman, sebagai reseptor, serta mengontrol suhu tubuh. Kulit memiliki kelenjar keringat yang terdapat di beberapa bagian tubuh, seperti tangan, kaki, kening, ketiak, dan daerah pubis pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2. 3 Kulit

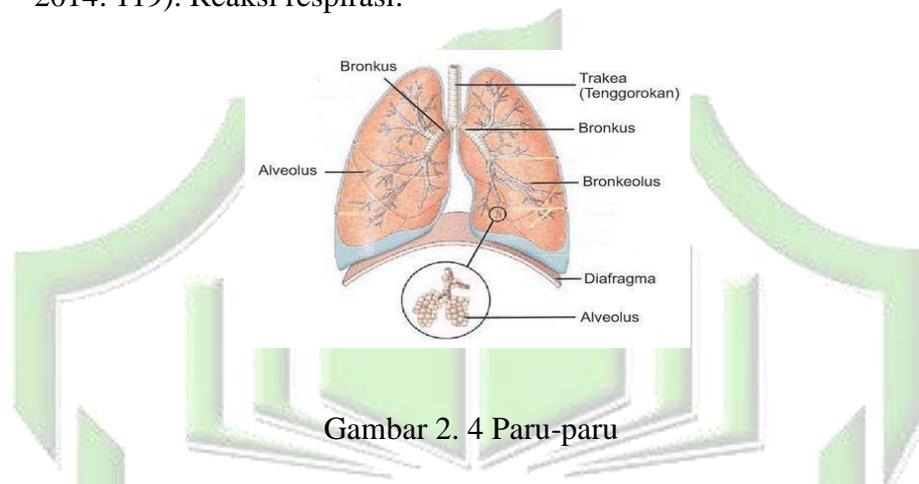
Kulit manusia tersusun oleh beberapa lapisan, di antaranya.

- a) Epidermis (kutikula) merupakan lapisan kulit terluar. Ketebalannya sekitar 0,07 mm. Epidermis tersusun atas stratum korneum, stratum lusidam, stratum granulosum, dan stratum germinativum.
- b) Dermis (kulit jangat) merupakan lapisan kulit dengan ciri-ciri terdiri atas banyak lapisan. Ketebalannya sekitar 2,5 mm, dibentuk oleh serabut-serabut yang lentur dan terdiri atas kolagen (Sartono, 2014: 122).

### 3) Paru-paru

Paru-paru selain fungsi utamanya sebagai alat pernafasan, juga berperan dalam sistem ekskresi. Di sini zat sisa hasil metabolisme akan dikeluarkan ke luar tubuh. Di dalam paru-paru, zat yang dibuang berupa

H<sub>2</sub>O (air) dan CO<sub>2</sub> (karbondioksida). Yang mana keduanya merupakan zat sisa hasil metabolisme karbohidrat dan lemak yang dikeluarkan melalui jaringan tubuh. Dari paru-paru, air dan karbondioksida dibawa oleh darah menuju jantung melalui pembuluh vena. Selanjutnya dari jantung zat sisa tersebut akan dipompa ke paru-paru agar berdifusi di alveolus (Sartono, 2014: 119). Reaksi respirasi:

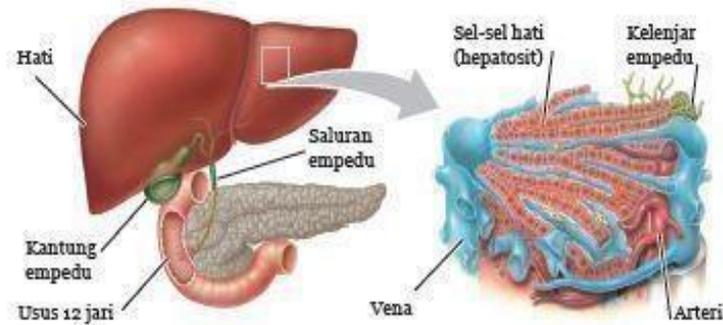


Gambar 2. 4 Paru-paru

#### 4) Hati

Dalam tubuh, hati memiliki beberapa fungsi, seperti sebagai penawar racun yang bersumber dari alkohol, obat-obatan, asam amonia, maupun asam laktat. Tanpa adanya hati, manusia bisa mati karena tubuh keracunan oleh bahan-bahan tersebut. Selain itu, hati juga menjadi tempat pembentukan dan perombakan eritrosit. Kemudian hati bertugas mensekresikan cairan empedu dan urea. Cairan empedu merupakan cairan yang berwarna hijau kebiru-biruan yang ditampung dalam kantong empedu.

Selanjutnya disalurkan ke usus dua belas jari (Sartono, 2014: 123).



Gambar 2. 5 Hati dan keterangannya

Cairan empedu terdiri dari garam empedu dan zat warna empedu. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak. Sedangkan zat warna empedu tidak berguna sehingga harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Zat itu diserap oleh darah dan akan keluar melalui proses penyaringan darah di dalam ginjal. Itulah mengapa urine sering kali berwarna. Selain itu, zat warna empedu juga mewarnai feses (Sartono, 2014: 123).

Sistem ekskresi manusia bisa mengalami gangguan sehingga menyebabkan sistem kerjanya kurang maksimal. Beberapa gangguan yang terjadi pada sistem ekskresi manusia, antara lain.

- 1) Gagal ginjal merupakan suatu penyakit dimana fungsi organ ginjal mengalami penurunan hingga akhirnya tidak lagi mampu bekerja sama sekali dalam hal penyaringan pembuangan elektrolit tubuh, menjaga keseimbangan cairan dan zat kimia tubuh seperti sodium dan kalium di dalam darah atau produksi urine.

- 2) Diabetes mellitus terjadi karena kekurangan jumlah hormon insulin atau kurang sempurna kerja insulin, yaitu hormon yang bertugas membawa glukosa (gula) darah ke dalam sel untuk pembentukan energi (Sartono, 2014: 124).
- 3) Albuminuria, urin mengandung protein, karena kerusakan glomerulus sehingga proses filtrasi terganggu. Penyakit ini dapat diuji dengan uji biuret, dengan hasil positif berwarna ungu. Albuminuria dapat terjadi akibat kurangnya asupan air ke dalam tubuh sehingga memperberat kerja ginjal, mengonsumsi terlalu banyak protein, kalsium, dan vitamin C dapat membuat glomerulus harus bekerja lebih keras sehingga meningkatkan risiko kerusakannya. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah albuminuria adalah dengan mengatur jumlah garam dan protein yang dikonsumsi, serta pola hidup sehat untuk mengatur keseimbangan gizi.
- 4) Nefritis, kerusakan pada glomerulus akibat infeksi bakteri. Hal ini mengakibatkan urea dan asam urin masuk kembali ke darah (uremia) (Rachmawati dan Tim Tentor, 2015: 250).
- 5) Hematuria, urin mengandung darah. Hal ini dikarenakan adanya iritasi pada saluran ekskresi. Upaya pencegahan hematuria dapat dilakukan dengan segera buang air kecil ketika ingin buang air kecil, membersihkan tempat keluarnya urine dari arah depan ke belakang untuk menghindari masuknya bakteri dari dubur, serta banyak minum air putih. Ketika seseorang sakit hematuria, maka penanganan yang

diberikan adalah dengan memberi antibiotik untuk membersihkan infeksi bakteri pada saluran kemih.

6) Poliuria, urin terlalu encer karena kegagalan nefron saat reabsorpsi.

7) Oligouria, urin sangat sedikit karena adanya kerusakan total dari ginjal

(Rachmawati dan Tim Tentor, 2015: 250).

### 3. Pendekatan Ilmiah

Pendekatan ilmiah adalah model pembelajaran yang menggunakan kaidah-kaidah keilmuan yang memuat serangkaian aktivitas pengumpulan data melalui observasi, menanya, eksperimen, mengolah informasi atau data, kemudian mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2014). Pendekatan saintifik telah dipergunakan dalam pendidikan di Amerika akhir abad ke-19 di mana pada saat itu pembelajaran sains menekankan pada metode laboratorium formalistik yang kemudian diarahkan pada fakta-fakta ilmiah. Pendekatan saintifik sebenarnya sudah digunakan dalam kurikulum di Indonesia dengan istilah *learning by doing* yang dikenal dengan cara belajar siswa aktif dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang secara formal diadopsi dalam Kurikulum 1975.

Pendekatan adalah konsep dasar yang mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu. Oleh karena itu, banyak pandangan yang menyatakan bahwa pendekatan sama artinya dengan metode. Padahal berbeda. Dalam pendekatan dapat dioperasionalkan sejumlah metode. Misalnya, dalam penerapan pendekatan saintifik dapat

dioperasionalkan metode observasi, metode diskusi, metode ceramah, serta metode lainnya.

Artinya, pendekatan itu lebih luas melatarbelakangi perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik yang ilmiah. Pendekatan pembelajaran saintifik merupakan bagian dari pendekatan pedagogis pada pelaksanaan pembelajaran dalam kelas yang melandasi penerapan metode ilmiah. Pengertian penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran tidak hanya fokus pada bagaimana mengembangkan kompetensi peserta didik dalam melakukan observasi atau eksperimen, namun bagaimana mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir sehingga dibandingkan metode pembelajaran. Pendekatan ilmiah berarti konsep dasar yang menginspirasi atau dapat mendukung aktivitas kreatif dalam berinovasi atau berkarya.

Karar dan Yenice (2012), pendekatan ilmiah adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar pembelajar secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan. Hosnan (2014), pendekatan saintifik adalah suatu proses pembelajaran yang dirancang supaya peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum, atau prinsip melalui kegiatan mengamati, merumuskan masalah,

mengajukan/merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan.

Tujuan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran antara lain untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, membentuk kemampuan dalam menyelesaikan masalah secara sistematis, menciptakan kondisi pembelajaran supaya peserta didik merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan, melatih peserta didik dalam mengemukakan ide-ide, meningkatkan hasil belajar peserta didik, dan mengembangkan karakter peserta didik. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik diarahkan agar peserta didik mampu merumuskan masalah (dengan banyak menanya), bukan hanya menyelesaikan masalah dengan menjawab saja. Proses pembelajaran diharapkan diarahkan untuk melatih berpikir analitis (peserta didik diajarkan bagaimana mengambil keputusan) bukan berpikir mekanistik (rutin dengan hanya mendengarkan dan menghafal semata (Majid, 2014).

Pembelajaran ilmiah mencakup strategi pembelajaran peserta didik aktif yang mengintegrasikan peserta didik dalam proses berfikir dan penggunaan metode yang teruji secara ilmiah sehingga dapat membedakan kemampuan peserta didik yang bervariasi, penerapan metode ilmiah membantu tenaga pendidik mengidentifikasi perbedaan kemampuan peserta didik.

Pada hakikatnya, sebuah proses pembelajaran yang dilakukan di kelas-kelas biasa dipadankan sebagai sebuah proses ilmiah. Oleh sebab

itulah, dalam kurikulum 2013 diamanatkan tentang apa sebenarnya esensi dari pendekatan ilmiah pada kegiatan pembelajaran. Pendekatan ilmiah merupakan sebuat titian emas perkembangan dan pengembangan sikap (ranah afektif), keterampilan (ranah psikomotorik), dan pengetahuan (ranah kognitif) peserta didik. Melalui pendekatan ini diharapkan peserta didik dapat menjawab rasa ingin tahunya melalui proses yang sistematis sebagai mana langkah-langkah saintifik.

Penerapan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran disekolah bertujuan untuk membiasakan peserta didik berfikir, bersikap, serta berkarya dengan menggunakan kaidah dan langkah ilmiah. Proses pembelajaran menjadi lebih penting dibandingkan hasil pembelajaran. Peserta didik mengalami bermakna dibandingkan peserta didik memahami .

Menurut sebuah catatan dalam [cafe-biologi.blogspot.com](http://cafe-biologi.blogspot.com), metode saintifik pada dasarnya merujuk kepada model penelitian yang dikembangkan oleh Francis Bacon (1561-1626). Model tersebut memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah (dari fakta yang ditemukan di lingkungan).
2. Mengumpulkan data yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan.
3. Memilah data yang sesuai dengan permasalahan.
4. Merumuskan hipotesis
5. Menguji hipotesis dengan mencari data yang lebih factual (mengadakan eksperimen).

6. Menguji keakuratan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya supaya bias menentukan tindakan terhadap hipotesis tersebut (mengkonfirmasi, memodifikasi, ataupun menolak hipotesis).

Metode ilmiah juga sering kali disebut metode induktif. Sebab, dalam prosesnya, metode saintifik dimulai dari hal-hal yang bersifat spesifik keDdalam buku karangan musfiqon dan nurdyansyah telah dijelaskan bebarapa indikator pendekatan saintifik yaitu

- a. Mengamati

Mengamati merupakan landasan untuk melakukan kegiatan menanya atau mengajukan pertanyaan-pertanyaan. Mengamati pada dasarnya melakukan identifikasi hal-hal yang penting terkait dengan materi pengetahuan yang harus dipelajari, yaitu menemukan unsurunsur atau aspek-aspek pengetahuan tersebut. Dalam memulai kegiatan ini guru perlu mengingatkan tujuan pembelajaran atau indikator pencapaian kompetensi yang telah diberikan pada bagian pendahuluan. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan membaca sekilas bab yang terdapat di dalam buku siswa.

2. Menanya

Dengan membaca sekilas uraian materi dan melakukan pengamatan berdasarkan sumber belajar lainnya, peserta didik selanjutnya dapat mengembangkan sejumlah pertanyaan sebagai langkah awal bagian inti pembelajaran. Dalam hal ini sebaiknya masing-masing kelompok siswa diminta berdiskusi untuk merumuskan

dan menuliskan pertanyaan-pertanyaan tersebut di atas sehelai kertas dan menyerahkannya kepada guru. Selanjutnya guru bersama-sama dengan seluruh peserta didik menyimpulkan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan tujuan pembelajaran.

### 3. Mengumpulkan data/informasi

Hasil kegiatan menanya merupakan landasan untuk melakukan kegiatan pengumpulan data atau informasi. Untuk melakukan kegiatan ini, guru perlu memberikan acuan kepada peserta didik pengetahuan tentang metode pengumpulan data seperti observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dalam hal ini peserta didik dapat berbagi tugas untuk menemukan data atau informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan.

### 4. Menganalisis data/informasi

Menganalisis data pada dasarnya kegiatan untuk menindaklanjuti data yang diperoleh dengan cara memilah-milah dan mengkatagorikannya sesuai dengan aspek-aspek yang tercakup dalam pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Menganalisis data juga dapat diartikan memadukan seluruh data yang diperoleh dari berbagai sumber belajar secara sistematis dan bermakna.

### 5. Mengomunikasikan

Untuk memulai langkah ini, guru perlu memberikan acuan seperlunya tentang tatacara berdiskusi. Dalam langkah ini siswa secara kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan

ditanggapi oleh kelompok yang lain. Sebaiknya setiap anggota kelompok berkesempatan untuk terlibat dalam presentasi ini, misalnya bergiliran memberikan penjelasan atau memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang muncul.

#### 6. Menciptakan

Kegiatan mencipta bukan merupakan langkah yang wajib dilaksanakan untuk setiap rangkaian pembelajaran (pembelajaran dengan rangkaian KD-1 sampai KD-4). Kegiatan mencipta untuk suatu mata pelajaran dapat berupa benda yang merupakan penerapan pengetahuan yang telah dipelajari oleh peserta didik, misalnya berupa karya teknologi, prakarya, atau karya seni rupa.

#### 4. Petunjuk Praktikum Berbasis Pendekatan Ilmiah

Pembelajaran ilmiah mencakup strategi pembelajaran siswa yang aktif dalam proses berfikir dan penggunaan metode yang teruji secara ilmiah sehingga dapat membedakan kemampuan siswa yang bervariasi, pendekatan ilmiah ini membantu guru dalam mengidentifikasi perbedaan kemampuan siswa. Pendekatan banyak diartikan dengan metode, padahal berbeda. dalam pendekatan dapat dioperasionalkan sejumlah metode. Misalnya, dalam penerapan pendekatan ilmiah ilmiah dapat dioperasionalkan metode observasi, metode diskusi, metode ceramah, serta metode lainnya. Artinya pendekatan itu lebih luas dibandingkan metode pembelajaran.

Petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah merupakan suatu cara dalam metode praktikum yang menuntut siswa secara aktif mengalami dan membuktikan sendiri tentang apa yang dipelajarinya. Petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah menitik beratkan pada kegiatan untuk melakukan pengamatan, percobaan, pengumpulan data yang dilakukan di laboratorium atau tempat lain yang disarankan dengan laboratorium, melakukan pembahasan dan pelaporan sehingga siswa mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari.

## **B. Penelitian Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Susi Susanti dengan judul Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Struktur Tumbuhan Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung, diperoleh hasil bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan mengetahui bagaimana pengembangan, kelayakan, serta respon terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan yaitu pada tahap pengembangan dengan menilai tiga aspek yaitu desain, materi dan bahasa. Pada segi desain yaitu penuntun praktikum lebih menarik dengan dilengkapi gambar pada setiap sub materi yang akan dipraktikumkan, gambar sudah berwarna dan lebih jelas dan dilengkapi dengan ilustrasi serta dilengkapi dengan indikator-indikator pendekatan saintifik di setiap sub bab nya karena penuntun praktikum ini berbasis pendekatan saintifik. Pada tahap respon

terhadap respon peserta didik dan guru dilakukan dengan memberikan angket respon terhadap peserta didik dan guru. Pada uji skala kecil didapatkan hasil dengan rata-rata 83% dengan kriteria sangat layak, pada tahap uji skala besar didapatkan hasil dengan rata-rata 92% dengan kriteria sangat layak, sedangkan pada tahap respon guru didapatkan hasil dengan rata-rata persentase 100% dengan kriteria sangat layak.

Perbedaan penelitian Susi Susanti dengan peneliti ialah pada materi dan juga keterampilan proses sains. Peneliti menggunakan materi sistem ekskresi sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Susi Susanti menggunakan materi Struktur Tumbuhan, dan juga disini peneliti tidak menyertakan Memberdayakan Proses Sains sehingga berbeda dengan yang dilakukan oleh Susi Susanti. Dan permasalahannya disini penelitian Susi

Susanti dan peneliti sama-sama menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dan juga melakukan pengembangan penuntun praktikum.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Wida Budiarti dengan judul

Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Pendekatan

Ilmiah (*Scientific Approach*) Untuk Siswa Sma Kelas XI Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014, Dari hasil pengujian menunjukkan semua indikator mendapatkan nilai sangat baik, dengan nilai presentase variable materi petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah (*scientific approach*) sebesar 86.18 tergolong dalam kategori sangat

baik.

Perbedaan penelitian Wida Budiarti dengan peneliti ialah, penelitian Wida Budiarti Pengujian petunjuk praktikum dilakukan dengan meminta ahli membaca petunjuk praktikum kemudian mendata tanggapan ahli mengenai isi dari petunjuk praktikum biologi kelas XI semester genap dan tampilannya. Dan persamaannya disini peneliti dan penelitian Wida Budiarti menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Hermina Natalia Perada dengan judul Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Sma Kelas X Semester 1 Dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Inkuiri Terbimbing. Berdasarkan hasil validasi dari ahli media dan ahli materi maka diperoleh hasil rata-rata penilaian keseluruhan buku petunjuk praktikum biologi kelas X semester 1, oleh 4 orang ahli sehingga memenuhi kriteria “Baik”.

Perbedaan penelitian Hermina Natalia Perada dengan peneliti ialah pendekatan yang dilakukan, disini peneliti menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) seangkan penelitian Hermina Natalia Perada menggunakan pendekatan Kontekstual Berbasis Inkuiri Terbimbing.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Maria Yuliansari Putri Fatony dengan judul Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum biologi Sma Kelas X Dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Inkuiri Terbimbing. Hasil penelitian dan pengembangan produk buku petunjuk praktikum melalui tahap validasi oleh dua pakar/ ahli materi dan dua guru biologi kelas X

memiliki rerata skor 4,26 dengan kategori “Sangat Baik”. Produk buku petunjuk praktikum biologi SMA kelas X dengan pendekatan kontekstual berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan memiliki kualitas layak untuk diujicobakan dalam lingkup terbatas.

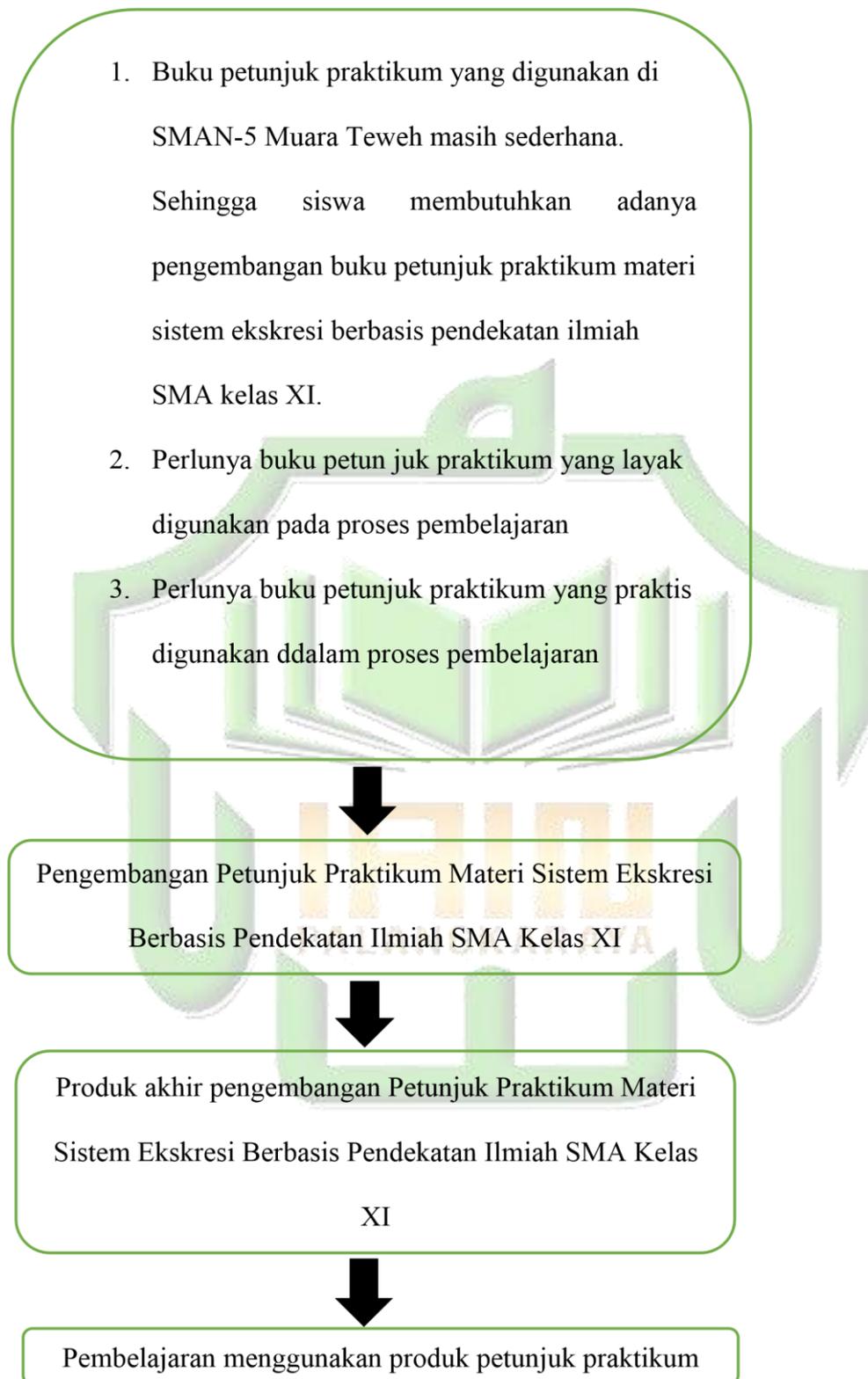
Perbedaan penelitian Maria Yuliansari Putri Fatony dengan peneliti adalah pendekatan yang digunakan, disini penelitian Maria Yuliansari Putri Fatony menggunakan pendekatan kontekstual berbasis inkuiri terbimbing dan sedangkan peneliti menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dan juga memiliki kefokusannya pada materi yang akan diteliti.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Yesi Yosinta dengan judul Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi Pada Manusia Dengan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) Produk hasil pengembangan yaitu buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model ADI dinyatakan valid dan praktis yang dibuktikan dengan hasil uji validasi yang dikembangkan praktis digunakan. Praktikalitas penting dilakukan guna mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Kepraktisan suatu bahan ajar, yaitu buku penuntun praktikum terlihat dari manfaat dan penggunaan yang efisien. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Handayani (2014: 73) bahwa praktikalitas penuntun praktikum terlihat dari kemudahan guru dan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum.

Perbedaan penelitian Yesi Yosinta dengan peneliti disini peneliti menggunakan pendekatan ilmiah sedangkan penelitian Yesi Yosinta menggunakan model (ADI) dan persamaannya peneliti dan penelitian Yesi Yosinta menggunakan materi sistem ekskresi yang telah dicantumkan dan dijadikan penelitian.

### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi di SMAN-5 Muara Teweh menunjukkan bahwa, praktikum biologi materi sistem ekskresi telah menggunakan penuntun praktikum berupa buku, tetapi penuntun yang digunakan masih terlihat sederhana dan kurang interaktif karena kurangnya penjelasan dan memiliki kurang gambar sehingga membuat siswa kurang menarik atau kurang berminat dalam mengikuti kegiatan praktikum yang ada disekolah. Guru dan siswa disekolah menginginkan adanya pengembangan petunjuk praktikum yang menarik. Selain itu juga, perlunya petunjuk praktikum yang lebih praktis digunakan dalam proses pembelajaran praktikum. Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka diperlukan pengembangan petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah materi sistem ekskresi SMA kelas XI. Setelah adanya petunjuk ini dan kemudian digunakan dalam proses pembelajaran, diharapkan petunjuk praktikum ini dapat membantu proses pembelajaran antara guru dan juga siswa. Adapun kerangka berfikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2. 6 Kerangka berfikir

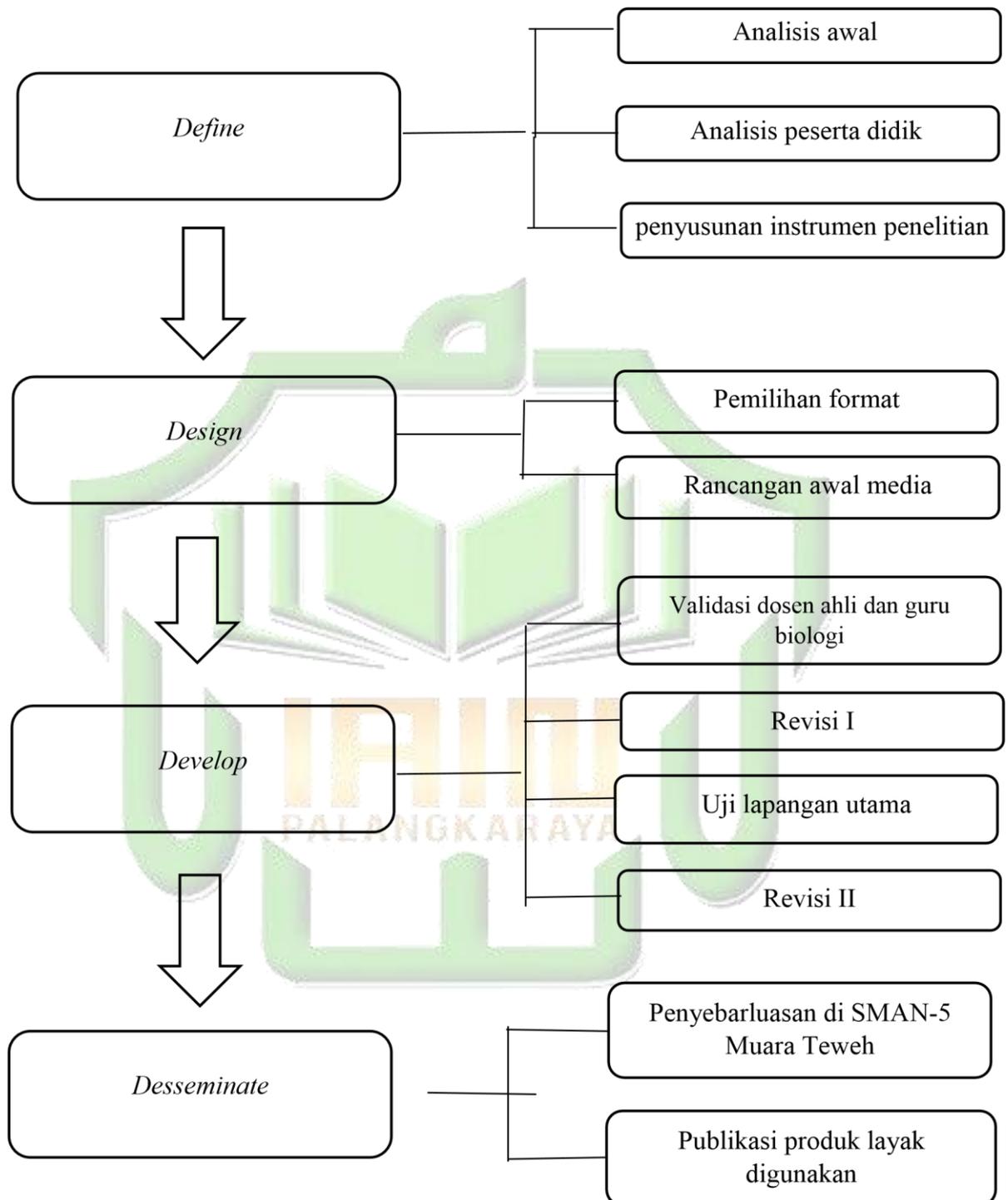
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D). Metode R&D digunakan peneliti dengan maksud menghasilkan produk tertentu, serta menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk tersebut. Hasil produk pengembangan diharapkan dapat menjadi penunjang dalam proses pembelajaran. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Sugiyono (2013: 407) menyatakan bahwa R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji kepraktisan produk tersebut. Pada penelitian ini, produk yang dihasilkan adalah sebuah petunjuk praktikum yang berupa buku dimana bertujuan agar siswa lebih semangat lagi dalam mengikuti kegiatan praktikum yang ada di sekolah.

Prosedur pengembangan pada penelitian R&D Pengembangan buku petunjuk praktikum biologi materi sistem ekskresi ini menggunakan model pengembangan *Four-D Model* (4D). Menurut Trianto (2007: 65) model 4D terdiri dari empat tahap yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); *Develop* (pengembangan); dan (4) *Disseminate* (penyebaran).



**Gambar 3. 1** Langkah-langkah model 4D

## B. Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan pada penelitian R&D ini menggunakan model pengembangan *Four-D Model (4D)*. Menurut Trianto (2007: 65) model 4D terdiri dari empat tahap yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); *Develop* (pengembangan); dan (4) *Disseminate* (penyebaran). Model pengembangan ini dijadikan acuan dalam penelitian karena penelitian ini tergolong penelitian pengembangan karena dalam penelitian ini peneliti bertujuan untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk. Dan pada penelitian ini peneliti hanya menggunakan 3 tahap saja dimana ada *Define, Design dan Develop* karena di penelitian ini sampai pengujian produk saja. Adapun penjelasannya yaitu sebagai berikut:

### 1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yaitu dengan melakukan observasi awal mengenai kondisi sekolah. Dalam menetapkan kebutuhan pembelajaran, hal yang perlu diperhatikan antara lain: kesesuaian kebutuhan pembelajaran dengan kurikulum yang berlaku, tingkat atau tahap perkembangan peserta didik, kondisi sekolah, dan permasalahan di lapangan sehingga dalam hal ini dibutuhkan pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini terdiri dari 4 langkah yaitu:

a. Analisis awal

Analisis awal bertujuan untuk menemukan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran Biologi di SMA. Dalam hal ini, pengkajian meliputi kurikulum dan permasalahan yang ada di lapangan sehingga dibutuhkan solusi yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

b. Analisis siswa

Analisis peserta didik ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik peserta didik. Dalam hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang dialami peserta didik dalam belajar. Karakteristik peserta didik yang dimaksud adalah dengan cara membagikan analisis kebutuhan siswa sekaligus wawancara agar dari hasil analisis dan hasil dari wawancara itulah menentukan cara penyajian produk hasil pengembangan.

2. *Design* (Perancangan)

Desain merupakan tahap pembuatan kerangka produk dari awal hingga akhir. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran sesuai dengan hasil spesifikasi tujuan pembelajaran pada tahap define. Proses pemilihan format, media penyampaian bahan pembelajaran dan proses pembuatan produk menjadi dasar utama tahap ini. Tahap perancangan dalam penelitian ini difokuskan pada perancangan desain awal produk berupa petunjuk praktikum berbasis

pendekatan ilmiah dengan materi yang telah ditentukan oleh penulis. Desain awal media yang menarik dengan isi materi yang mudah dipahami sehingga peserta didik tertarik menggunakan media tersebut. Produk awal media pembelajaran pada tahap ini disesuaikan dengan saran dan masukan dari dosen pembimbing yang dikembangkan. Pada tahap ini peneliti merancang produk dengan menggunakan word dan mencocokkan warna, gambar, table, tulisan yang sesuai sehingga lebih beda dari petunjuk praktikum yang sebelumnya.

### 3. *Development*

Tujuan tahap pengembangan ini adalah menghasilkan bentuk akhir petunjuk praktikum setelah melalui revisi berdasarkan komentar, saran, dan penilaian dosen ahli, guru biologi dan data hasil uji coba. Pengembangan merupakan tahap pembuatan produk secara menyeluruh sesuai dengan desain atau rancangan sebelumnya. Langkah pengembangan meliputi kegiatan membuat, membeli, dan memodifikasi petunjuk praktikum. Dengan kata lain mencakup kegiatan memilih, menentukan metode, media serta strategi pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam menyampaikan materi atau substansi program.

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

#### a. *Expert appraisal*

Expert appraisal merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Pada tahap ini, dilakukan

evaluasi oleh dosen ahli dan guru biologi di sekolah. Penilaian, komentar, dan saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan awal media pembelajaran yang telah disusun agar lebih tepat, efektif, dan memiliki kualitas tinggi.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan setelah selesai proses validasi. Hasil dari validasi adalah skor penilaian, komentar, dan saran validator untuk memperbaiki kelemahan dan kekurangan yang terdapat pada rancangan awal instrumen penelitian, termasuk instrumen pembelajaran dan produk penelitian. Instrumen-instrumen dan media pembelajaran tersebut diperbaiki sehingga menjadi produk yang layak untuk diujicobakan secara terbatas. Validasi dilakukan oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran biologi

SMA.

c. *Developmental Testing* (pengujian pengembangan)

Langkah-langkah uji coba secara rinci dijelaskan pada poin-poin berikut ini:

- 1) Memberikan petunjuk praktikum yang telah dikembangkan kepada siswa
- 2) Melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan petunjuk praktikum berbasis ilmiah
- 3) Meminta siswa mengisi angket respon terhadap media pembelajaran berbentuk petunjuk praktikum

- 4) Setelah mendapatkan semua data yang diperlukan, selanjutnya menganalisis data tersebut dan melakukan revisi untuk menyempurnakan produk. Hasil uji coba dan revisi pada tahap ujicoba lapangan ini akan diperoleh produk akhir..

### **C. Sumber Data dan Subjek Penelitian**

Sumber data pada penelitian berasal dari guru mata pelajaran Biologi dan siswa jurusan IPA, kebutuhan siswa, observasi dan wawancara langsung kepada guru mata pelajaran. Sumber data uji coba didapat melalui penyebaran angket kepada siswa, serta observasi keterterapan. Sehingga subjek penelitian ini adalah guru dan siswa jurusan IPA mata pelajaran biologi pada materi sistem Ekskresi.

### **D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini menggunakan beberapa teknik dan instrument pengumpulan data yang terdapat dibawah ini :

#### **1. Validitas**

Validitas buku penuntun yang dikembangkan dinilai oleh dua ahli, yaitu validasi ahli materi dan ahli media. Validator akan menggunakan lembar validasi dalam memvalidasi petunjuk praktikum dan memberi skor untuk setiap item.

## 2. Kepraktisan

Penilaian kepraktisan dilakukan untuk mengukur kepraktisan penggunaan petunjuk praktikum yang dikembangkan. Penilaian kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket kepraktisan yang ditujukan untuk guru dan siswa.

## E. Uji Produk

Uji produk dilakukan yaitu pada tahap uji lapangan . Uji coba produk dilakukan setelah produk dinyatakan valid. Pengujian dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi apakah buku petunjuk praktikum tersebut sudah praktis digunakan dalam pembelajaran pada siswa di sekolah. Setelah mendapatkan hasil dan masukan dari data uji lapangan, petunjuk praktikum tersebut direvisi sesuai rekomendasi pemakai.

## F. Teknik Analisis Data

Data-data yang telah terkumpul dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu data yang bersifat kualitatif dan data yang bersifat kuantitatif. Penjabarannya ialah sebagai berikut.

### 1. Data Kualitatif

Data kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil review berupa komentar maupun saran perbaikan dari ahli materi dan ahli media, responden dan observer. Data tersebut disusun secara logis dan bermakna dalam bentuk kalimat-kalimat atau kata-kata, kategori-

kategori mengenai suatu objek, sehingga diperoleh kesimpulan umum. Hasil penelitian ini digunakan untuk merevisi produk penuntun praktikum Biologi pada materi Sistem Ekskresi berbasis pendekatan ilmiah.

## 2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif digunakan untuk mengolah data berbentuk angka yang diperoleh melalui angket-angket penilaian produk menggunakan skala tertentu, kemudian dianalisis melalui perhitungan persentase skor item pada setiap pertanyaan pada angket. Untuk analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor dengan menggunakan acuan skala likert seperti tabel 3.1 dibawah ini .

Tabel 3. 1 Skor Data Kuantitatif

No	Analisis Kuantitatif	Skor
1.	Sangat setuju	5
1.	Setuju	4
2.	Cukup	3
3.	Tidak setuju	2
4.	Sangat tidak setuju	1

(Dimodifikasi dari Putra dalam Nuraisyah, 2017)

Skor yang diberikan ialah 1-4 digunakan untuk respon sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju. Data interval tersebut nantinya dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skor pada setiap jawaban dari responden= $X$ .

Setelah memperoleh persentase kelayakan, kemudian dimasukkan kedalam kategori berdasarkan table 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2 Skor Rata-Rata

Skor rata-rata (%)	Kategori
0-19,9%	Sangat tidak layak
20-39,9%	Tidak layak
40-59,9%	Kurang layak
60-79,9%	Layak
80-100%	Sangat layak

(Dimodifikasi dari Sugiyono 2019)

a. Analisis Validasi Penuntun Praktikum

Validitas merupakan suatu derajat ketepatan instrumen (alat ukur), maksudnya apakah instrumen yang digunakan betul-betul tepat untuk mengukur apa yang akan diukur (Hobri, 2009). Pengembangan penuntun praktikum biologi pada materi sistem ekskresi ini dilakukan validasi untuk mengetahui apakah buku penuntun praktikum tersebut sudah sesuai dan layak digunakan pada pembelajaran.

b. Analisis Kepraktisan Buku Petunjuk Praktikum

Pengukuran tingkat kepraktisan buku penuntun praktikum ini menggunakan angket yang diberikan kepada guru dan siswa. Adapun kriteria kepraktisan produk menggunakan Skala Likert (Sugiyono, 2019), yaitu memberikan skor untuk setiap item dengan jawaban sangat setuju





## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis R&D (*Research and Development*) yang dikembangkan menggunakan desain 4D. Metode penelitian dan pengembangan ini merupakan metode penelitian yang dianggap untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji kepraktisan suatu produk tersebut. Adapun langkah-langkah dalam penyusunan produk adalah sebagai berikut.

##### 1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah menganalisis awal, analisis peserta didik, dan analisis konsep. Pada tahap analisis awal untuk menemukan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi oleh siswa dalam pelajaran Biologi di sekolah yang sesuai dengan kurikulum. Analisis peserta didik bertujuan untuk menganalisis karakteristik peserta didik, dengan cara membagikan analisis kebutuhan siswa sekaligus wawancara agar peneliti bisa menentukan cara

penyajian produk hasil pengembangan. Sedangkan pada tahap analisis konsep bertujuan untuk menjabarkan fakta-fakta serta mengidentifikasi konsep-konsep terkait dengan materi pokok. Pada intinya tahap *Define* ini bertujuan untuk menemukan atau mendapatkan masalah dasar yang dihadapi dalam pelajaran Biologi dan juga meliputi permasalahan yang ada pada lapangan sehingga menemukan solusi yang sesuai pada permasalahan yang ada, sehingga pada akhirnya menjabarkan faktafakta yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. 2. *Design* (Perancangan)

44

46

Tabel 4. 1 Desain Produk

Tahapan	Isi
Mendesain Produk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produk didesain dengan menggunakan word</li> <li>- menggunakan kertas A4</li> <li>- Menggunakan ukuran <i>font</i> 12</li> <li>- Menggunakan jenis huruf <i>Arial</i></li> <li>- Menggunakan warna dan gambar yang menarik</li> </ul>

Penyajian Produk	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cover</li><li>- Kata pengantar</li><li>- Karakteristik petunjuk praktikum</li><li>- Kompetensi dasar dan kompetensi inti</li><li>- Petunjuk penggunaan</li><li>- Peta konsep</li><li>- Daftar isi</li><li>- Tujuan dan dasar teori</li><li>- Judul topic praktikum</li><li>- Alat dan bahan</li><li>- Tahap-tahap praktikum</li><li>- Daftar pustaka</li><li>- Biodata penulis</li></ul>
------------------	--

Setelah melakukan tahap analisis, tahap selanjutnya yaitu mendesign atau merancang produk. Langkah yang dilakukan dalam mendesain produk petunjuk

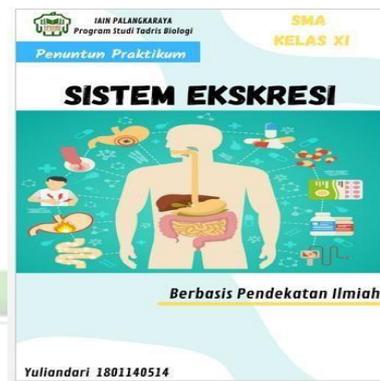
praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah dengan percobaan mengenal organ-organ sistem ekskresi, sistem penyaringan pada ginjal, dan cara kerja paru-paru dengan alat-alat praktikum yang telah tersedia di laboratorium sekolah. Petunjuk praktikum di desain dengan spasi 1,5 , ukuran *font* 12 dan jenis huruf *Arial* (Rahdiyanta, 2016).

Adapun penyajian petunjuk praktikum disusun berdasarkan urutan sampul (*cover*), kata pengantar, karakteristik petunjuk praktikum, kompetensi dasar dan kompetensi inti, petunjuk penggunaan, peta konsep, daftar isi, tujuan dan dasar teori, judul topic praktikum, alat dan bahan, tahap-tahap percobaan, daftar isi, biodata penulis (Hernawan 2012).

a. Sampul (*cover*) Petunjuk Praktikum

Sampul petunjuk praktikum terdiri dari 2 halaman yaitu halaman depan dan halaman belakang. Halaman depan dan dalam terdiri dari keterangan petunjuk , judul petunjuk, gambar-gambar yang berkaitan dengan judul, nama penulis, logo kampus, identitas kampus dan keterangan tahun pembuatan petunjuk praktikum . Tampilan

petunjuk praktikum halaman depan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tampilan Sampul Petunjuk Praktikum

b. Kata pengantar

Kata pengantar petunjuk praktikum merupakan halaman selanjutnya setelah cover. Kata pengantar berisi mengenai ucapan syukur, harapan telah terselesaikannya petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah serta harapan adanya kritik dan saran dari pembaca untuk petunjuk atau produk yang telah dikembangkan.

Tampilan kata pengantar dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tampilan Kata Peengantar

- c. Karakteristik Petunjuk Praktikum karakteristik petunjuk praktikum ini berisi tentang penjelasan dari ciriciri yang ada pada produk tersebut dan menceritakan tentang formatformat yang digunakan untuk mengembangkan petunjuk praktikum.

Tampilan karakteristik petunjuk praktikum pada gambar 4.3.

#### KARAKTERISTIK PENUNTUN PRAKTIKUM

Penuntun praktikum yang disusun ini merupakan salah satu bahan ajar cetak yang digunakan untuk pedoman dalam melaksanakan kegiatan praktikum mata pelajaran biologi pada materi sistem ekskresi.

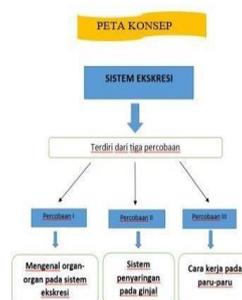
Penuntun praktikum ini memiliki karakteristik yaitu: (1) tampilan fisik penuntun praktikum memiliki sampul yang menarik, tulisan jelas dan gambar berwarna (2) komponen-komponen yang terdapat pada penuntun praktikum meliputi cover, kata pengantar, daftar isi, tata terbit praktikum, glosarium, daftar pustaka, dan biodata penulis (3) lembar kerja praktikum meliputi identitas siswa (nama, kelas, dan tanggal), topik praktikum, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, hasil pengamatan, pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar pustaka dan evaluasi dalam bentuk soal (4) format buku menggunakan *buud Times New Roman* font 12. Penuntun praktikum disusun sedemikian rupa untuk

Gambar 4. 3 Tampilan Karakteristik Petunjuk Praktikum

#### d. Peta Konsep

Peta konsep berperan membantu untuk memaparkan materi yang dijabarkan pada petunjuk praktikum secara singkat dan rinci.

Tampilan peta konsep dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tampilan Peta Konsep

#### e. Daftar isi

Daftar isi berperan sebagai mempermudah pembaca untuk menemukan materi yang dipraktikkan atau diinginkan secara cepat tanpa harus membuka halaman satu persatu. Adapun tampilan daftar isi dapat dilihat pada gambar 4.5.

DAFTAR ISI	
HALAMAN SAMPL	i
KATA PENGANTAR	ii
KARAKTERISTIK PENUNTUN PRAKTIKUM	iii
KOMPETENSI DASAR & KOMPETENSI INTI	iv
PETUNJUK PENGGUNAAN	vi
PETA KONSEP	vii
DAFTAR ISI	viii
TUJUAN DAN DASAR TEORI	9
PROSEDUR KERJA	16
HASIL PENGAMATAN	17
PERTANYAAN	18
DAFTAR PUSTAKA	19
BIODATA PENULIS	20

Gambar 4. 5 Tampilan Daftar Isi

#### f. Kegiatan Praktikum

Kegiatan praktikum dalam petunjuk ini terdiri dari 3 topik atau 3 percobaan yang dipraktikkan pada pelajaran Biologi dan lebih tepatnya pada materi sistem ekskresi. Adapun setiap kegiatan praktikum terdapat langkah-langkah yang jelas sehingga siswa bisa menggunakan petunjuk praktikum dengan mudah dan praktis. Judul topik dan juga tahapan untuk praktikum dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Tampilan Salah Satu Materi Praktikum

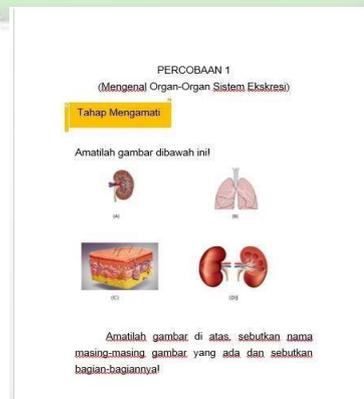
Adapun untuk gambar pendukung, table alat dan bahan, cara kerja, serta tahap-tahap yang lain dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan 4.8.

air (H<sub>2</sub>O). Ketika kamu bernapas melalui hidung atau mulut, terjadi proses pertukaran antara gas oksigen dan karbondioksida. Oksigen yang masuk melalui hidung perai menuju trakea melewati tenggorokan.

**ALAT DAN BAHAN**

No	Nama alat dan bahan	Jumlah
1.	Pantom manusia	1 buah
2.	Alat tulis	Seperlunya
3.	Kamera	1 buah
4.	Pewarna	Seperlunya

Gambar 4. 7 Tampilan Salah Satu Gambar Alat dan Bahan

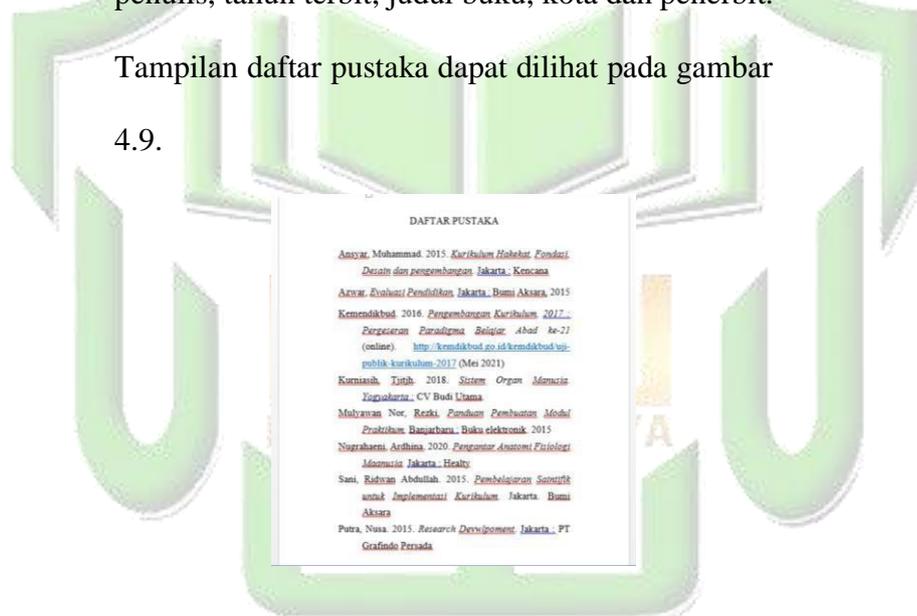


Gambar 4. 8 Tampilan Salah Satu Percobaan Praktikum

## g. Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat semua sumber bacaan yang digunakan sebagai bahan rujukan penulisan bahan ajar yang dikembangkan yang berisi nama penulis, tahun terbit, judul buku, kota dan penerbit.

Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Tampilan Daftar Pustaka

## h. Biodata Penulis

Biodata penulis berfungsi sebagai kejelasan mengenai biodata atau sejarah kehidupan dari penulis produk. Tampilan biodata penulis dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Tampilan Biodata Penulis

### 3. *Development* (Pengebangan)

Setelah usai melakukan design langkah selanjutnya yaitu development atau pengembangan. Pengembangan disini yaitu proses dimana pencetakan produk yang kemudian siap untuk dilakukan proses validasi. Petunjuk praktikum yang sudah dianggap layak oleh para ahli selanjutnya diujicobakan ke siswa SMAN-5 Muara Teweh.

Penilaian petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah dilakukan untuk melihat kelayakan petunjuk praktikum yang dikembangkan. Kelayakan petunjuk praktikum dilihat

dari hasil uji validitas yang dilakukan oleh para ahli media dan ahli materi di IAIN Palangka

Raya. Hasil validasi dijabarkan sebagai berikut:

a. Hasil Validasi Ahli Media

Petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah SMA Kelas XI dengan 3 percobaan yaitu mengenal organ-organ pada sistem ekskresi dengan menggunakan pantom manusia yang telah disediakan oleh sekolah, sistem penyaringan pada ginjal dengan bahan-bahan yang sederhana seperti beras, air, dan alat penyaring, cara kerja paru-paru dengan bahan yang ada disekitar seperti balon, botol dan lainlain yang telah selesai dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator.

Petunjuk praktikum yang telah selesai dibuat kemudian divalidato oleh ahli media yaitu bapak Hj. Mukhlis Rohmadi, M.Pd dan ibu

Ayatusa'adah, M.Pd. Dosen Tadris Biologi IAIN Palangka Raya . Setelah ahli media melihat dan menyimak petunjuk praktikum yang penulis rancang, selanjutnya ahli media menilai petunjuk praktikum tersebut menggunakan angket, dari hasil validasi tersebut didapatkan saran dan perbaikan terhadap petunjuk praktikum. Adapun hasil validasi ahli media oleh bapak — Hj. Mukhlis Rohmadi, M.Pd dan ibu Ayatusa'adah, M.Pd dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

*Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media*

No	Aspek Penilaian	Tahap 1		Tahap 2	
		Validator 1	Validator 2	Validator 1	Validator 2
1.	Format	12	13	15	15
2.	Organisasi	30	30	37	30
3.	Daya Tarik	24	22	33	25
4.	Bentuk dan ukuran huruf	24	22	24	24

5.	Ruang kosong	17	19	23	21
6.	Konsistensi	30	28	33	30
Jumlah Skor		137	134	165	145
Skor maksimal		175	175	175	175
Persentase		78%	76%	94 %	82%
Rata-rata Persentase		77 %		88 %	
Kriteria		Valid		Sangat valid	

Adapun hasil dari rekomendasi dan saran dari ahli media dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini.

*Tabel 4. 3 Rekomendasi Validasi Ahli Media*

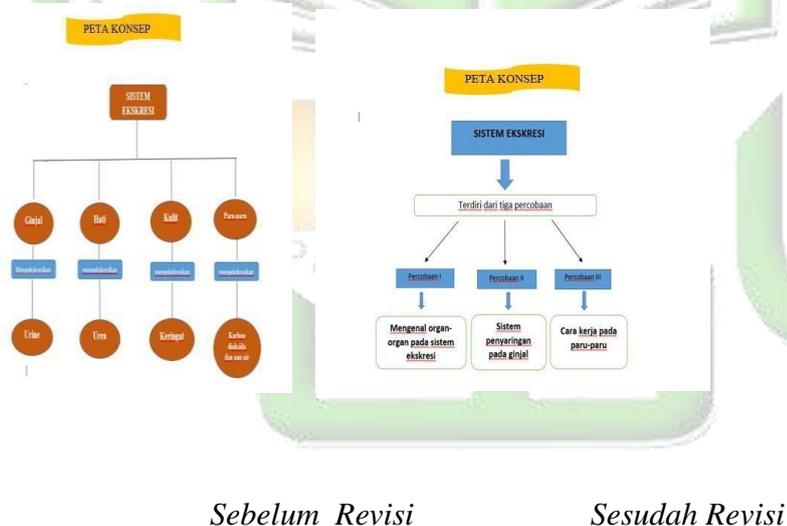
<b>Tahap</b>	<b>Rekomendasi</b>	<b>Revisi</b>
--------------	--------------------	---------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk mencegah kesalahan pembacaan sebaiknya format menulis jangan KII,KI2 tetapi menggunakan jarak atau tanda lain misal KI 1 atau KI.1</li> <li>2. Pada peta konsep tulisan tidak terlalu tampak terbaca</li> <li>3. Perhatikan cara menulis, ada bagian yang hilang</li> <li>4. Font sebaiknya jangan menggunakan Times New Roman, tapi gunakan Arial</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penulisan Kompetensi inti sudah diperbaiki sesuai dengan saran yang diberikan</li> <li>2. warna tulisan peta konsep diubah menjadi warna hitam</li> <li>3. membuat jarak untuk agar tulisan yang tidak terlihat lebih jelas</li> <li>4. untuk font penulisan sudah diperbaiki menggunakan Arial</li> </ol>
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbaiki penulisan kelas di bagian cover</li> <li>2. Peta konsep sesuaikan dengan konsep petunjuk praktikum</li> <li>3. Tujuan/indikator di bagi sesuai topik percobaan masing-masing percobaan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penulisan kelas sudah diperbaiki menjadi kelas XI</li> <li>2. Peta konsep sudah diperbaiki sesuai dengan topik praktikum</li> <li>3. Tujuan praktikum sudah diperbaiki menyesuaikan percobaan yang dipraktikkan</li> </ol>

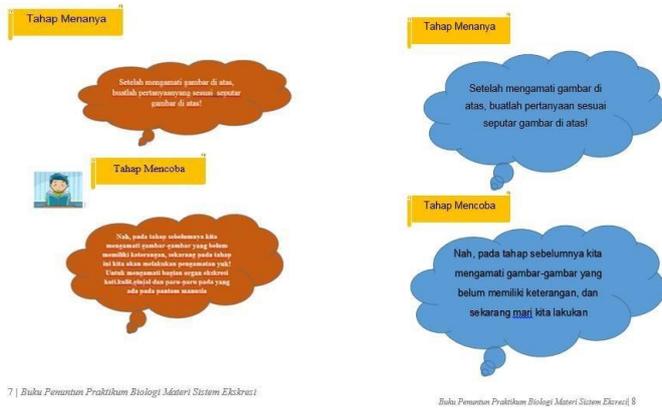
Berdasarkan hasil validasi ahli media pada Tabel 4.2 bahwa setelah dilakukan revisi sesuai rekomendasi pada tahap 1 validasi petunjuk praktikum pada tahap 2 mendapat presentase rata-rata 88% dan masuk kriteria “sangat valid” sehingga produk sudah bisa atau layak untuk di uji cobakan kepada siswa.

Setelah melakukan validasi dengan ahli media, tampilan pada produk berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari validator.

Perbaikan dari validator ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.11, Gambar 4.12, Gambar 4.13



Gambar 4. 11 Tampilan Peta Konsep



7 | Buku Penuntun Praktikum Biologi Materi Sistem Ekskresi

Buku Penuntun Praktikum Biologi Materi Sistem Ekskresi 8

*Sebelum Revisi*                      *Sesudah Revisi*

**Gambar 4. 12 Tampilan Tahap-tahap Praktikum**

**HASIL PENGAMATAN**

**Tahap Menelaah**

Gambarkan hasil pengamatanmu pada table di bawah ini! Dan jangan lupa berilah keterangan pada gambar yang telah di buat!

No	Gambar hasil pengamatan	Keterangan
1.	Ginjal	
2.	Hati	
3.	Kulit	
4.	Paru-paru	

Setelah melakukan praktikum, buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah di lakukan!

**Tahap Menelaah**

Tuliskan hasil pengamatanmu pada table di bawah ini! Dan jangan lupa berilah keterangan pada gambar yang telah di buat!

No	Gambar proses penyaringan	Keterangan
1.		
2.		

Setelah melakukan praktikum, buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan!

*Sebelum Revisi*

*Sesudah Revisi*

**Gambar 4. 13 Tampilan tabel hasil data penelitian**

#### b. Hasil Validasi Ahli Materi

Setelah media divalidasi oleh ahli media, dan validasi yang kedua adalah validasi materi yang divalidasi oleh bapak Abu Yajid Nukti, M.Pd dan Ibu Lilin Ika Nur Indahsari, M.Pd. bahwa proses validasi bagian isi (materi) dinyatakan masuk dalam kriteria valid atau dinyatakan valid dan dapat di uji cobakan atau bisa digunakan pada tahap selanjutnya. Dalam proses validasi materi terdapat dua kali melakukan proses validasi sampai menghasilkan kriteria valid. Hasil validasi berupa saran dan perbaikan yang berkenan dengan isi materi dan gambar pendukung serta penulisan rumus pada kegiatan percobaan, adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.4, sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Tahap 1		Tahap 2	
		Validator 1	Validator 2	Validator 1	Validator 2
1.	Materi	33	28	33	31
2.	Kebahasaan	49	48	49	48
3.	Penyajian	14	12	14	12
Jumlah skor		96	88	96	91
Skor maksimal		100	100	100	100
Persentase		96%	88%	96%	91%
Rata-rata persentase		92%		93.5%	
Kriteria		Valid		Sangat valid	

Adapun hasil dari rekoendasi dan saran dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel

4.5 berikut ini

*Tabel 4. 5 Rekomendasi Ahli Materi*

Tahap	Rekomendasi	Revisi
1.	1. Halaman 12 gambar orang sakit perut sebaiknya diganti menjadi orang minum es rasa-rasa, agar	1. Gambar diganti sesuai dengan saran yang diminta
	<p>tidak menjadi ambigu dan lebih jelas</p> <p>2. Tujuan praktikum diperbaiki karena tidak ada praktikum proses pengeluaran urin</p> <p>3. Praktikum kedua bisa diganti dengan studi kasus orang yang mengalami kerusakan ginjal</p> <p>4. Praktikum ketiga tentang paruparu, siswa tidak perlu diminta untuk menggambar, lebih baik diminta menjelaskan mekanisme yang terjadi</p>	<p>2. Tujuan praktikum disesuaikan dengan yang disarankan dan sesuai dengan praktikum</p> <p>3. Percobaan kedua diganti dengan penyaringan dan sesuai dengan studi kasus</p> <p>4. Praktikum ketiga diperbaiki sesuai dengan yang disarankan oleh validator</p>

2.	<p>1. Pertanyaan dibuat yang lebih memicu sehingga lebih cocok untuk ranah berfikir</p> <p>2. Tabel yang seharusnya buat menggambar diberi tanda baca</p>	<p>1. Pertanyaan-pertanyaan diperbaiki sesuai dengan yang disarankan</p> <p>2. Petunjuk tabel diberikan tanda baca sesuai dengan yang disarankan</p>
----	---	--

Berdasarkan penilaian angket tersebut, diperoleh jumlah skor penilaian oleh ahli materi terhadap penuntun praktikum. Dimana pada tahap pertama mendapat nilai rata-rata 92% hasil validasi yang diperoleh, kemudian dilakukan revisi oleh penulis.

Pada tahap kedua validasi yang dilakukan mendapatkan nilai rata-rata 93,5%.

Berdasarkan perhitungan rata-rata mengenai kateegoree validasi petunjuk praktikum ke dalam nilai dengan nilai yang cukup baik. Dari hasil perhitungan rata-rata validasi petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah

SMA Kelas

XI yang dikembangkan masuk ke dalam nilai persentase 92-93.5% dengan kategori

“Valid”.

Setelah melakukan validasi dengan ahli materi, tampilan pada produk berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari validator. Perbaikan ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.14, 4.15



*Sebelum Revisi*

*Sesudah Revisi*

Gambar 4. 14 Tampilan Isi Percobaan

<p><b>Tahap Menelaah</b></p> <p>Gambarkan hasil pengamatanmu pada table di bawah ini! Dan jangan lupa berilah keterangan pada gambar yang telah di buat!</p>		<p>HASIL PENGAMATAN</p> <p><b>Tahap Menelaah</b></p> <p>Jelaskan mekanisme yang terjadi saat proses praktikum balon ini yang dikaitkan dengan mekanisme yang terjadi pada paru-paru!</p>			
No	Perilaku pada balon bagian bawah	Perubahan yang terjadi pada balon dalam botol			
1.	Difark	Mengoembung			
2.	Dikembalikan pada keadaan semula	Mengempis			
<p>Setelah praktikum, buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah di lakukan!</p>			<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Setelah praktikum, buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah di lakukan!</p>		

*Sebelum Revisi**Sesudah Revisi*

Gambar 4. 15 Tampilan Kolom Hasil Pengamatan

## c. Hasil Respon Siswa

Tabel 4. 6 Hasil Respon Siswa Terhadap Petunjuk Praktikum

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Desain petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah materi sistem ekskresi SMA Kelas XI yang digunakan menarik	0	0	2	13	2
2.	Penggunaan petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah sangat mudah	0	0	2	11	4
3.	Gambar-gambar pada petunjuk praktikum mendukung anda untuk lebih menguasai materi sistem ekskresi	0	0	1	13	3
4.	Dengan adanya petunjuk praktikum yang telah dikembangkan dapat membantu anda dalam kegiatan praktikum	0	0	1	11	5
5.	Pemaparan materi dalam petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	0	0	2	12	3

6.	Materi yang disajikan dalam petunjuk praktikum ini mudah untuk anda pahami	0	0	0	13	4
7.	Petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah ini memiliki tahapan-tahapan yang sangat mudah untuk dipahami	0	0	2	14	1
8.	Petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah ini mudah untuk digunakan dimana saja	0	0	2	13	2
9.	Adanya petunjuk praktikum berbasis pendekatan ilmiah ini membantu anda untuk aktif dalam proses pembelajaran berlangsung	0	0	0	13	4
10.	Bentuk, model dan ukuran huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca	0	0	1	11	5
Jumlah Frekuensi		0	0	13	124	33
Jumlah Skor		0	0	39	496	165
Total Jumlah Skor		700				
Rata-rata		4,11				
Persentase		82,2 %				
Kriteria		Praktis				

Hasil respon siswa terhadap angket yang telah disebar memperoleh rata-rata persentase 82,2% dengan kriteria

“Praktis”. Hasil respon siswa dapat dilihat secara rinci pada lampiran.

## B. Pembahasan

### . Pengembangan Bahan Petunjuk Praktikum

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Model pengembangan petunjuk praktikum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974) tanpa tahap penyebaran atau *Disseminate* karena terbatasnya waktu dan biaya penelitian, yaitu mulai dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*development*).

Irnando Ardiantika (2019) menyatakan bahwa model pengembangan 4D merupakan model pengembangan berbagai macam jenis media pembelajaran yang bersifat umum, dimana bisa

digunakan untuk mengembangkan berbagai macam jenis media pembelajaran.

Produk yang dikembangkan berupa (petunjuk praktikum) yang terdiri dari sampul, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, kegiatan praktikum (melibatkan topik praktikum, gambar pendukung, alat dan bahan, cara kerja, soal diskusi), daftar pustaka, biografi dan catatan. Tahapan ini disesuaikan agar menghasilkan produk yang dapat digunakan. Kelengkapan unsur produk yang dikembangkan menjadi tolak ukur kualitas produk.

a. Sampul, Fitriani (2015) dan Kalinda Erikanto (2015) menyatakan bagian sampul merupakan bagian pertama yang disorot dan dilihat karena sampul merupakan bagian utama yang menarik perhatian pembaca, sehingga dalam penyusunan sampul harus dibuat semenarik mungkin dengan mengkombinasikan warna, gambar, bentuk dan ukuran huruf yang serasi. Sehingga dalam proses pembuatan draf petunjuk praktikum dibuat dalam bentuk yang menarik dan mewakili desain yang baik untuk menarik pengguna atau pembaca.

- b. Kata pengantar, Rahdiyanta (2016) menyatakan bahwa kata pengantar penting dalam petunjuk praktikum karena memuat informasi tentang peran petunjuk praktikum dalam proses pembelajaran berlangsung. Dan dalam pembuatan kata pengantar juga di perlukannya kesesuaian dengan produk yang dikembangkan.
- c. Peta konsep Hidayat (2014) menyatakan bahwa peta konsep merupakan inovasi baru yang penting untuk membantu siswa menghasilkan pelajaran bermakna dalam kelas. Peta konsep juga merupakan bantuan visual konkret untuk membantu mengorganisasikan informasi sebelum informasi tersebut akan dipelajari. Oleh karena itu, peta konsep adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi dari materi yang dimuat dalam suatu petunjuk praktikum. Peta konsep dibuat sesuai dengan berdasarkan dari topik materi yang dikembangkan dalam petunjuk praktikum.
- d. Kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan pembelajaran sains. Sains merupakan interaksi antara ide-ide dan observasi. Peran penting dari praktikum adalah untuk

membantu siswa membangun hubungan antara observasi dan ide-ide. Ide yang dimaksud adalah sasaran utama dari sisi pengetahuan yang akan dicapai oleh siswa.

- e. Daftar pustaka. Dari kependidikan (2008) menyatakan bahwa daftar pustaka memuat semua referensi atau pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat proses penyusunan petunjuk praktikum. Sehingga acuan penulis dalam menempatkan referensi yang menjadi sumber dalam memuat materi yang disajikan.

## 2. Validasi

Validasi dilakukan pada tahap pertama proses *Development*. Validasi dinilai langsung oleh para ahli materi, dan media. Validasi dikatakan tinggi apabila hasilnya dapat digunakan secara tepat dan dapat memberikan hasil sesuai yang diinginkan. Artinya hasil yang diinginkan pada petunjuk praktikum tersebut dapat menjadi suatu bahan acuan dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Petunjuk praktikum dikatakan valid apabila sudah melalui

beberapa tahap seperti validasi oleh ahli (Ginanjari, 2010).

Nuryadi (2019) menyatakan bahwa proses validasi dapat dilakukan lebih dari 2 kali agar produk yang dihasilkan benar-benar valid dan layak untuk digunakan. Pada penelitian ini validasi dilakukan sebanyak 2 kali oleh masing-masing validator (pakar). Dalam penelitian ini, petunjuk praktikum dinyatakan valid karena memenuhi kriteria yang sesuai baik materi, desain dan keterkaitan materi dengan apa yang dialami.

Hasil penelitian ini dinyatakan valid dan layak untuk diujicobakan oleh validator materi, karena memuat materi yang sesuai dengan capaian pembelajaran. Menurut Trisna dan Rahmi (2016) petunjuk praktikum telah memenuhi kelayakan isi jika meliputi kesesuaian dengan kurikulum, struktur keilmuan, aktual dan keluasan materi. Dalam penyusunan materi, petunjuk praktikum ini mengacu pada capaian pembelajaran yang telah ditetapkan dalam kurikulum.

Hasil penelitian dinyatakan valid oleh validator media (*design*) karena petunjuk praktikum yang dikembangkan dianggap sudah memenuhi elemen mutu

petunjuk. Menurut Rahdiyanta (2016) menyatakan bahwa untuk menghasilkan petunjuk praktikum yang mampu fungsi dan peranannya dalam kegiatan praktikum, petunjuk praktikum perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkannya, yaitu format (kolom, kertas dan icon), organisasi, daya tarik (bagian sampul, bagian isi, serta tugas-tugas yang dicancang semenarik mungkin), bentuk dan ukuran huruf (pemilihan huruf yang mudah dibaca, perbandingan huruf yang proporsional, ketepatan dalam penggunaan huruf), ruang (penggunaan spasi, batas tepi, spasi antar kolom, pergantian antar paragraf dan bab) dan konsistensi. Dalam mendesain tampilan produk, petunjuk praktikum disesuaikan dengan tampilan yang menarik serta berkaitan dengan materi ajar yang disampaikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil validasi dari ahli media (design).

Data yang diperoleh dalam proses validasi berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa angket penilaian dan data kualitatif yang meliputi komentar dan saran secara umum yang akan dipertimbangkan terhadap perbaikan buku ajar. Hal ini

serupa dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Susi Susanti dengan judul Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Struktur

Tumbuhan Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung. Data kualitatif merupakan instrumen berupa komentar dan saran yang digunakan sebagai bahan untuk melakukan perbaikan terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen ditujukan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan produk yang akan dikembangkan, kemudian instrumen disebarakan kepada responden.

Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan ahli media seperti yang di dapat bahwa hasil validasi ahli media mencapai rata-rata persentase 88% dan ahli materi rata-rata 93.5% yang dimana masih belum mmencapai ratarata persentase sempurna, ini dikarenakan adanya kekurangan dalam proses validasi pada petunjuk praktikum yang dilihat dan dinilai oleh para ahli. Contoh masih kurangnya peletakan pada bagian kolom, ada kurangnya tanda baca pada petunjuk praktikum.

### 3. Kepraktisan Petunjuk Praktikum

Hasil respon siswa terhadap petunjuk praktikum diuji coba memperoleh rata-rata persentase 82,2% dengan kriteria “sangat praktis”. Hal ini sejalan dengan Ismail (2013) yang menyatakan bahwa keterlaksanaan pembelajaran yang baik adalah jika derajat keterlaksanaan pembelajaran yang dicapai tersebut berkategori tinggi atau baik. Menurut Setiyadi, Ismail & Hamsu (2017) keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar terlaksana dengan baik atau tinggi jika siswa terlibat aktif, dan berinteraksi dengan temannya maupun pendidik untuk memecahkan permasalahan atau pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti mengembangkan petunjuk praktikum menggunakan model 4-d karena penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa petunjuk praktikum untuk siswa. keseluruhan hasil uji kepraktisan menyatakan bahwa petunjuk praktikum yang dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan skor yang diperoleh dari respon pemakai (siswa).

Berdasarkan respon siswa dan ket terapan pembelajaran oleh observer, didapatkan pula data kelebihan dan kekurangan petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah SMA Kelas XI. Adapun kelebihan petunjuk praktikum ini yaitu dari segi tampilan sudah menarik, mudah dioperasikan, menambah minat siswa dan juga mendukung proses pembelajaran terutama kegiatan praktikum. Sedangkan kekurangan dari petunjuk praktikum ini yaitu hanya dikembangkan pada satu materi saja dan hanya tiga uji coba. Menurut Alfitriani & Hutabri (2017) kepraktisan mengacu pada penggunaan bahan ajar yang dikembangkan dapat dengan mudah dioperasikan oleh pendidik maupun siswa, sehingga pembelajaran yang dilakukan bermakna, menarik, menyenangkan dan berguna bagi kehidupan siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapat selama penelitian terdapat kekurangan dan kelebihan dalam pengumpulan data oleh peneliti. Adapun kelebihan pada saat mengumpulkan data peneliti dapat berkomunikasi dan bekerjasama baik itu sama pembimbing, validator dan guru-guru yang bersangkutan di SMAN-5 Muara Teweh sehingga

selama penelitian mendapatkan solusi-solusi yang baik. Adapun kekurangan saat peneliti mengumpulkan data di sekolah jam pelajaran sangat dibatasi karena seperti yang diketahui (covid-19) siswa turun ke sekolah terdapat berjadwal pagi dan ada yang masuk pada siang hari.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah SMA Kelas XI, terdiri dari sampul, kata pengantar, karakteristik, Kompetensi Dasar Kompetensi Inti, petunjuk penggunaan, peta konsep, daftar isi, tujuan dan dasar teori, prosedur kerja dan daftar pustaka. Petunjuk praktiku dikembangkan pada materi sistem ekskresi dan tiga percobaan yang terdiri dari topik, alat dan bahan, hasil data pengamatan, diskusi, dan langkahlangkah petunjuk praktikum.
2. Hasil validasi ahli media memperoleh rata-rata persentase tahap satu 77% dengan kriteria validasi dan tahap dua rata-rata persentase 88% dengan kriteria sangat valid dan petunjuk praktikum layak untuk digunakan.. Hasil validasi oleh ahli materi memperoleh rata-rata persentase tahap satu 92% dengan kriteria sangat valid dan tahap dua rata-rata persentase 93,5% dengan kriteria sangat valid.
3. Petunjuk praktikum telah dinyatakan praktis karena telah diujicobakan dan berdasarkan respon siswa . Hasil respon siswa diuji skala besar memperoleh rata-rata persentase 82,2 % sangat praktis. Dan dari hasil

tersebut maka petunjuk praktikum dinyatakan praktis dan layak untuk digunakan.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, saran dari peneliti yaitu:

1. Petunjuk praktikum materi sistem ekskresi berbasis pendekatan ilmiah yang berisikan tiga uji dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4-d dan dibatasi sampai tahap *Development* (Pengebangan). Apabila ada peneliti yang mengembangkan petunjuk praktikum lain yang lebih spesifik dengan sampai tahap *Desseminate* akan lebih baik lagi untuk membantu kegiatan pembelajaran.
2. Petunjuk praktikum yang dikembangkan tidak memuat semua materi karena keterbatasan alat, bahan dan waktu yang digunakan, sehingga diharapkan pada penelitian pengembangan kedepannya untuk mengembangkan semua materi agar petunjuk praktikum lebih baik lagi.
3. Pada penelitian ini hanya terbatas pada SMAN-5 Muara Teweh, sehingga diharapkan pada peneliian selanjutnya agar dapat melakukan pengambilan data lebih luas lagi, agar dapat digunakan lebih luas pada sekolah-sekolah lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiriani, A., & Hutabri, E. 2017. Kepraktisan dan Keefektifan Modul Pembelajaran Bilingual Berbasis Komputer. *Jurnal Kependidikan*, 1(1), 1213
- Arifin, Syamsul. 2019. *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referensi*. Jakarta: Grasindo
- Arikunto, Suhardjono dan Supardi. 2015. *Penelitian Tindakan Kelas Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsanti, M. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA. *KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa dan Sastra*, 1(2), 69-88.
- Aulia Silvina Anandita. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Model Advance Organizer untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMA. Tesis. UNY: Tidak Diterbitkan
- Ayu Rahayu. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Materi Sistem Imun Berbentuk Peta Konsep Digital Untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI MIA SMAN 1 Godean. UNY: Tidak
- Azizah, R. 2018. Pengembangan Modul Fisika Materi Listrik Statis, Listrik Dinamis, dan Kemagnetan Kelas IX SMP/MTS Berbasis Integrasi Sains dan Islam (*Doctoral dissertation, UIN Walisongo Semarang*).
- Bartosova, Plovajkova, & Podnecka. 2015. Development of Reading Literacy Based on the Work of Textbooks (Workbooks). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 171, 668-679.
- Brickman, P., C. Gormally, N. Armstrong, B. Hallar. 2009. Effect of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3 (2): 1-2 ISSN:19314744. Georgia Southern University. Tersedia <http://www.georgiasouthern.edu> diakses 27 februari 2021
- Dian Kristanti, 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4-D
- Dian Kurniawan, Sinta Verawati Dewi. 2017. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Media Screencast-o-matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model*

- Dikmenjur. *Kerangka Penulisan penuntun praktikum*, (Jakarta: Dikmenjur, Depdiknas,2016), h. 142
- Dimiyati dan Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga, 2016.
- Diterbitkan
- Erikanto, Chandra. 2016. *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta : Media Akademi
- Fari khayati. 2015. *Pengembangan Buku Petunjuk Kimia untuk SMP/MTS Kelas VII Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta:Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Farrokhnia & Esmaikpour 2015. dari Sirkuit Listrik dalam Pendidikan. Diakses dari <https://vdocuments.mx/arti-1.html> pada tanggal 10 Mei 2021 pukul 19.20
- Firman, H. *Penilaian Hasil Belajar dalam Pengajaran Kimia*, Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia FP MIPA UPI.2016
- Fitriyah, Uswatun. 2019. *Peningkatan Hasil Belajar IPA pada Topik Klasifikasi Materi & Perubahannya Melalui Metode Eksperimen pada Siswa Kelas VII SMP N 7 Kota Salatiga Tahun Pelajaran 2018/2019*. Salatiga: IAIN Salatiga.
- Fitriyati, U, Mufti, N, & Lestari, U. 2015. Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(3), 118-129.
- Fotosintesis Berbasis Learning Cyclee Untuk Siswa SMP* (Skripsi Universitas Negeri Semarang. 2017), h. 11
- Ghaliyah, S., Bakri, F., & Siswoyo, S. 2015. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik untuk Siswa SMA Kelas XI. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (EJournal)* (Vol. 4, pp.
- Hamdani Hamid, *Pengembangan System Pendidikan Di Indonesia* (Bandung: Pustaka Setia, 2013), h. 130-131.
- Hardini, Isriani dan Puspitasari, Dewi. 2017. *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep, & Implementasi)*. Yogyakarta: Familia.
- Hernawan, Asep H, Hj Permasih, & Laksmi D. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung : Direktorat UPI.

Ibrahim Malang dan UIN Sunan Ampel Surabaya. *ISLAMICA: Jurnal Studi Keislaman*, 10(01), 248-276.

II).

Irnando Ardiantika, 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Realy Pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber Optic

Junior School Students”. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 17 (1): 154-160.

Kemdikbud. 2018. *Diklat Guru dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta:

Majid, Abdul, *Perencanaan Pembelajaran*, Bandung : Rosda, 2019

Maylinda Uti Maharani, *Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Tema*

Miller, Nikal. 2015. “Gamesln The Classroom”. *Indiana Libraries*. vol. 33 (2): pp 6163

Nuraisyah, F. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Maket Ekosistem Tema Ekosistem untuk Kelas V SD Yamastho Surabaya. *Skripsi Universitas Muhammadiyah Malang*.

Pratiwi, Sri Maryati, dkk, *Biologi Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2015

Rahdiyanta, D. 2016. *Teknik Penyusunan Modul*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta Press.

Setiyadi, M. W., Ismail, & Hamsu, A.G. 2017. *Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102-112

SNF2015-

Sugiyono, 2019. *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta

Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Pendekatan Praktik*. (Jakarta: Rineka Cipta. 2015) h.54

Sungkono, S. 2015. *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran*. *Jurnal Ilmiah Pembelajaran*, 5(1).

- Tim Penyusun Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2016. *Ilmu & Aplikasi Pendidikan*. Bandung: PT Imtina
- Trianto. 2015. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trisnaa, S., & Rahmi, A. 2016 *Validitas Modul Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry pada Materi Fluida di STKIP PGRI Sumatera Barat. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 9-14.
- Untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa. STKIP Bina Bangsa Meulaboh
- Uti Maharani, Maylinda, 2018 *Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Tema Fotosintesis Berbasis Learning Cyclee Untuk Siswa SMP*. Skripsi Universitas Negeri Semarang.
- Wahyu Setiadi, Muhammad, dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Teknologi*. Vol 3 No 2, Agustus 2017
- Widodo, Sri Adi., dan Wahyudi. 2018. "Selection of Learning Media Mathematics for
- Zainiyati, H. S. 2015. *Landasan Fondasional Integrasi Keilmuan di UIN Maulana Malik*