

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS  
PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI JARINGAN  
TUMBUHAN TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS  
PESERTA DIDIK KELAS XI SMAN 3 PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Sendi Okta Saputra  
NIM : 1701140498

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI  
2021 M/1442 H**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya

Nama : Sendi Okta Saputra

NIM : 1701140498

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Biologi

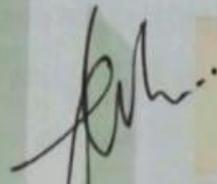
Jenjang : Strata I (S-1)

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

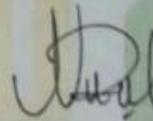
Palangka Raya, 26 April 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Ayatusa'adah, M.Pd**  
NIP. 19901131 201503 2 006

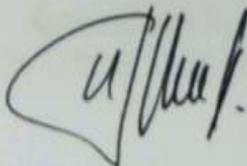


**Hj. Nurul Septiana, M.Pd**  
NIP. 19850903 201101 2 014

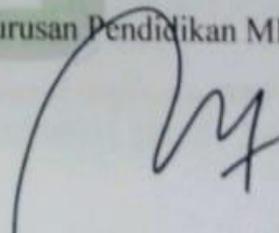
Mengetahui :

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



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



**Dr. Atin Supriatin, M.Pd**  
NIP. 19780424 200501 2 005

## NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi

Palangka Raya, 26 April 2021

Saudara Sendi Okta Saputra

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 berpendapat bahwa skripsi saudara:

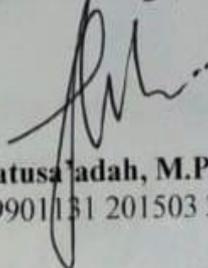
Nama : Sendi Okta Saputra  
NIM : 1701140498  
Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

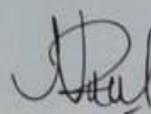
*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I,



**Ayatussadiyah, M.Pd**  
NIP. 19901131 201503 2 006

Pembimbing II,



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

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya

Nama : Sendi Okta Saputra

NIM : 170 114 0498

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

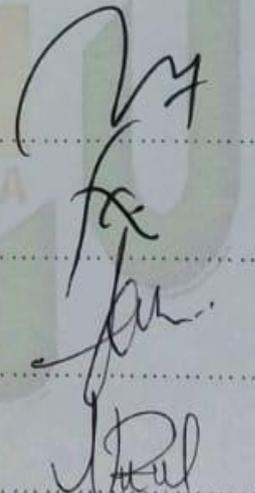
Program Studi : Tadris Biologi (TBG)

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

Hari : Kamis  
Tanggal : 06 Mei 2021 M/ 24 Ramadhan 1442 H

### TIM PENGUJI:

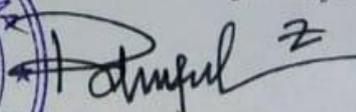
1. Dr. Atin Supriatin, M. Pd.  
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Nanik Lestariningsih, M. Pd.  
(Anggota/Penguji Utama)
3. Ayatusa'adah, M. Pd.  
(Anggota/Penguji)
4. Hj. Nurul Septiana, M. Pd.  
(Sekretaris/Penguji)



Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya



  
Rodhatul Jennah, M.Pd  
19671003 199303 2 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sendi Okta Saputra

NIM : 1701140498

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 26 April 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Sendi Okta Saputra

NIM. 1701140498

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS  
PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI JARINGAN TUMBUHAN  
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
KELAS XI SMAN 3 PALANGKA RAYA**

**ABSTRAK**

Penelitian ini berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan yaitu belum adanya penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik yang dapat digunakan dalam proses kegiatan praktikum sehingga perlu adanya pengembangan penuntun praktikum untuk membantu proses kegiatan praktikum peserta didik di SMAN 3 Palangka Raya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui deskripsi, validitas, kepraktisan, efektivitas dan keterampilan proses sains peserta didik pada penuntun praktikum materi jaringan tumbuhan yang bermanfaat untuk menambah bahan ajar bagi guru, membantu pemahaman konsep bagi peserta didik dan menjadi acuan untuk dapat mengembangkan produk yang lain bagi peneliti.

Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan pengembangan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Uji produk yaitu pada skala kecil di SMAN 3 Palangka Raya dan instrumen yang digunakan berupa angket validasi ahli, angket respon peserta didik, angket observasi keterlaksanaan, soal efektivitas dan angket observasi keterampilan proses sains. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif dari setiap validator dan peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa deskripsi penuntun praktikum yang dikembangkan yaitu berupa penuntun praktikum yang basis didalamnya memuat tahapan-tahapan pendekatan saintifik dan merupakan penuntun praktikum yang memenuhi aspek materi dan media serta sesuai dengan tahap pengembangan ADDIE. Penuntun praktikum yang dikembangkan memperoleh nilai validasi ahli materi persentase 82,64% dengan kriteria sangat valid dan validasi ahli media memperoleh persentase 87,50 % dengan kriteria sangat valid dan dapat digunakan pada tahap selanjutnya. Sedangkan nilai kepraktisan memperoleh persentase 82,5% dengan kriteria sangat praktis dan keterlaksanaannya memperoleh persentase 73,96% dengan kriteria baik. Hasil belajar skala kecil *pretest-posttest* peserta didik dengan rata-rata N-gain 0,47 kriteria sedang. Adapun data keterampilan proses sains peserta didik dengan rata-rata 76,92 kriteria baik. Berdasarkan hasil penelitian maka produk penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi sistem jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains dinyatakan valid, efektif dan praktis serta dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan praktikum pada mata pelajaran jaringan tumbuhan.

Kata Kunci : Penuntun Praktikum, Pendekatan Saintifik, Keterampilan Proses Sains

# **THE DEVELOPMENT OF PRACTICUM GUIDE BASED ON SCIENTIFIC APPROACH ON PLANT TISSUE MATERIAL TO SCIENCE PROCESS SKILLS OF STUDENTS OF GRADE XI SMAN 3 PALANGKA RAYA**

## **ABSTRACT**

This research is based on the results of needs analysis, namely the absence of practicum guides based on scientific approaches that can be used in the process of practicum activities so that there needs to be the development of practicum guides to help the process of practicum activities of students in SMAN 3 Palangka Raya. The purpose of this study is to know the description, validity, practicality, effectiveness, and skills of the scientific process of learners in the practicum guide plant tissue material that is useful to add teaching materials for teachers, help understanding concepts for learners, and become a reference to be able to develop other products for researchers.

This type of research is Research and Development (R&D) with ADDIE development model consisting of 5 stages of development, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Product test is on a small scale at SMAN 3 Palangka Raya and the instruments used in the form of expert validation questionnaires, student response questionnaires, implementation observation questionnaires, effectiveness questions, and science process skills observation questionnaires. Furthermore, the data obtained is analyzed quantitatively and qualitatively from each validator and learner.

The results showed that the description of the practicum guide developed is in the form of a practicum guide whose basis contains the stages of the scientific approach and is a practicum guide that meets the material and media aspects and following the development stage of ADDIE. The developed practicum guide obtained a material expert validation value of 82.64% with very valid criteria and media expert validation obtained a percentage of 87.50% with very valid criteria and can be used at a later stage. While the practical value obtains a percentage of 82.5% with very practical criteria and its implementation obtains a percentage of 73.96% with good criteria. Small-scale study results pretest-posttest learners with an average N-gain of 0.47 medium criteria. The data of students' science process skills with an average of 76.92 criteria are good. Based on the results of the research, practicum guidance products based on a scientific approach on plant tissue system materials to science process skills are declared valid, effective, and practical and can be used as a support for practicum activities in plant tissue subjects.

**Keywords:** Practicum Guide, Scientific Approach, Science Process Skills

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karuniaNya, skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya” ini telah diselesaikan dengan baik. Tidak lupa semoga tercurahkan selalu sholawat 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 dalam merencanakan, melaksanakan penelitian sampai dengan menyusun laporan penelitian, penulis tidak bekerja sendirian, skripsi ini tidak mungkin dapat terwujud dengan baik tanpa bimbingan, dorongan dan bantuan dari beberapa pihak, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Khairil Anwar, M.Ag. Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan dalam mengikuti pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah mengesahkan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Hj. 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 PMIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah memberikan waktu dan masukan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

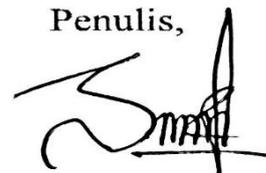
5. Ibu Nanik Lestariningsih, M.Pd. Ketua Program Studi Tadris Biologi Jurusan PMIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah memberikan izin dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Ayatusa'adah, M.Pd. Dosen pembimbing I dan Ibu Hj. Nurul Septiana Dosen Pembimbing II yang dengan keikhlasan dan kesabaran membimbing disela-sela kesibukannya serta memberikan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi.
7. Bapak dan Ibu dosen di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama dibangku perkuliahan.
8. Bapak Sudiro, S.Pd. MM Kepala Sekolah SMAN 3 Palangka Raya atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Kedua orang tua Bapak Mahfud dan Ibu Listiani yang senantiasa memberikan kasih sayang, perhatiannya selama ini. Dan teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang tidak segan-segan memberikan bantuan dan dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dapat menjadi ladang amal diakhirat kelak. Demikian skripsi ini dibuat, semoga dapat bermanfaat bagi penulis khususnya para pembaca umumnya. Atas bantuan dan partisipasi yang diberikan kepada penulis semoga menjadi amal ibadah disisi Allah SWT, Amin.

*Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh*

Palangka Raya, 26 April 2020

Penulis,



Sendi Okta Saputra

NIM. 1701140498

## MOTTO

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ  
رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya : “Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdo’alah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan.” (Q.S Al-A’raf: 56)



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirrabil ‘alamin segala puji Allah atas izinMu dapat kuselesaikan tugas akhir ini dengan baik. Segala syukur kuucapkan atas segala nikmat sehat , segala kesempatan yang Kau berikan serta orang-orang terbaik yang selalu ada untuk memberikan dukungan dan semangat sehingga aku bisa terus maju dan bangkit untuk menyelesaikannya. Terima kasih atas anugerah yang Kau berikan. Aku memujiMu untuk setiap waktuku.

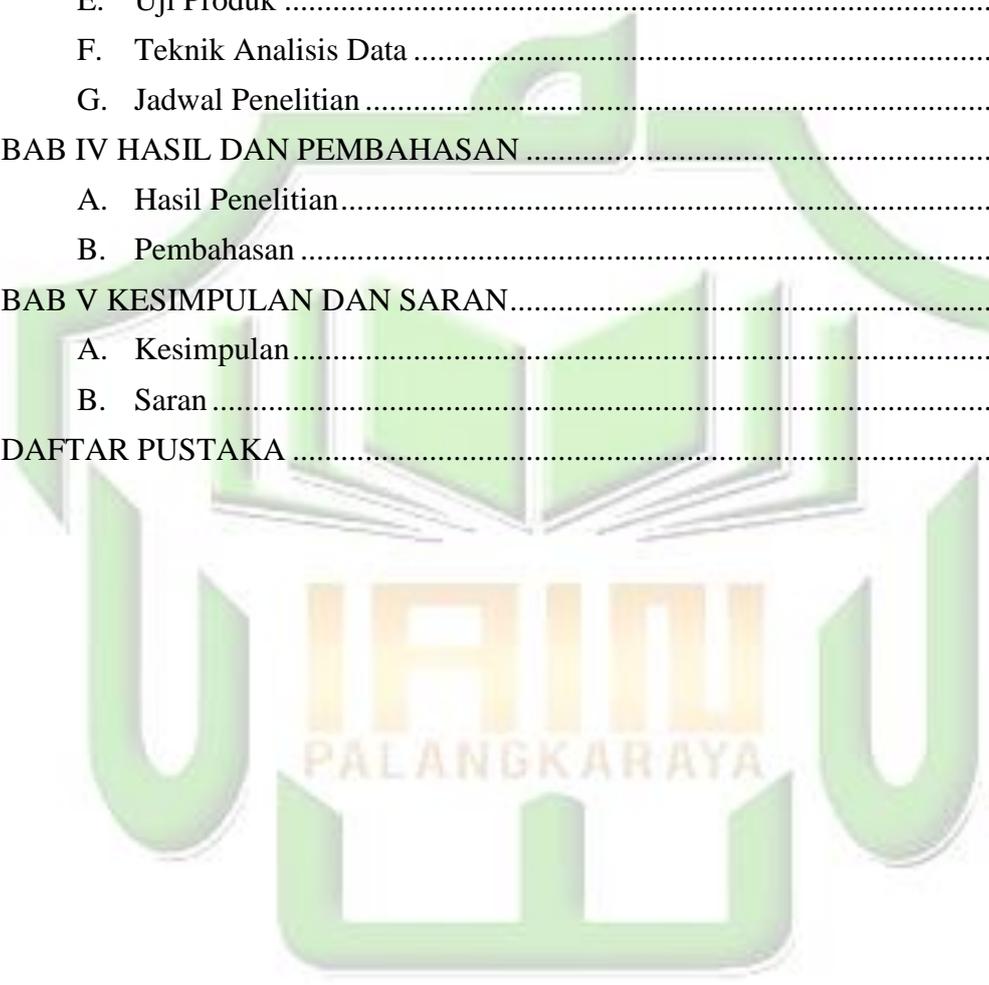
Kupersembahkan Skripsi ini kepada:

1. Orang tuaku tercinta, ayah dan ibu yang setia menemaniku, kerja keras serta rasa susah payahnya mencari nafkah demi kesuksesan anak-anaknya. Tak habis kasih sayangnya dan nasehatnya dia berikan. Segala waktu, tenaga, dan materi telah rela ia korbankan hanya agar ia bisa melihat anak-anaknya bahagia.
2. Adikku tercinta, Bayu Kurniawan dan Muhammad Arif Mustaqim yang selalu menyemangati, mendukung dan mendoakan keberhasilanku.
3. Teman-teman seperjuangan Program Studi Tadris Biologi Angkatan 2017 yang telah memberikan semangat, motivasi serta masukan untuk dalam menyelesaikan penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Almamater tercinta Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
NOTA DINAS .....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
MOTTO... ..	x
PERSEMBAHAN .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Pengembangan .....	7
F. Manfaat Pengembangan .....	8
G. Spesifikasi Produk yang dikembangkan .....	9
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	10
I. Definisi Operasional .....	11
J. Sistematika Penulisan .....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	15
A. Penelitian dan Pengembangan .....	15
B. Pengembangan Model ADDIE .....	18
C. Penuntun Praktikum .....	21
D. Pendekatan Pembelajaran Saintifik .....	25
E. Keterampilan Proses Sains .....	28
F. Materi .....	39

G. Penelitian yang Relevan .....	44
H. Kerangka Berpikir .....	47
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>49</b>
A. Desain Penelitian .....	49
B. Prosedur Penelitian .....	51
C. Sumber Data dan Subjek Penelitian .....	55
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	56
E. Uji Produk .....	60
F. Teknik Analisis Data .....	62
G. Jadwal Penelitian .....	66
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>67</b>
A. Hasil Penelitian.....	67
B. Pembahasan .....	96
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>114</b>
A. Kesimpulan.....	114
B. Saran .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>116</b>



IAIN  
PALANGKARAYA

## DAFTAR GAMBAR

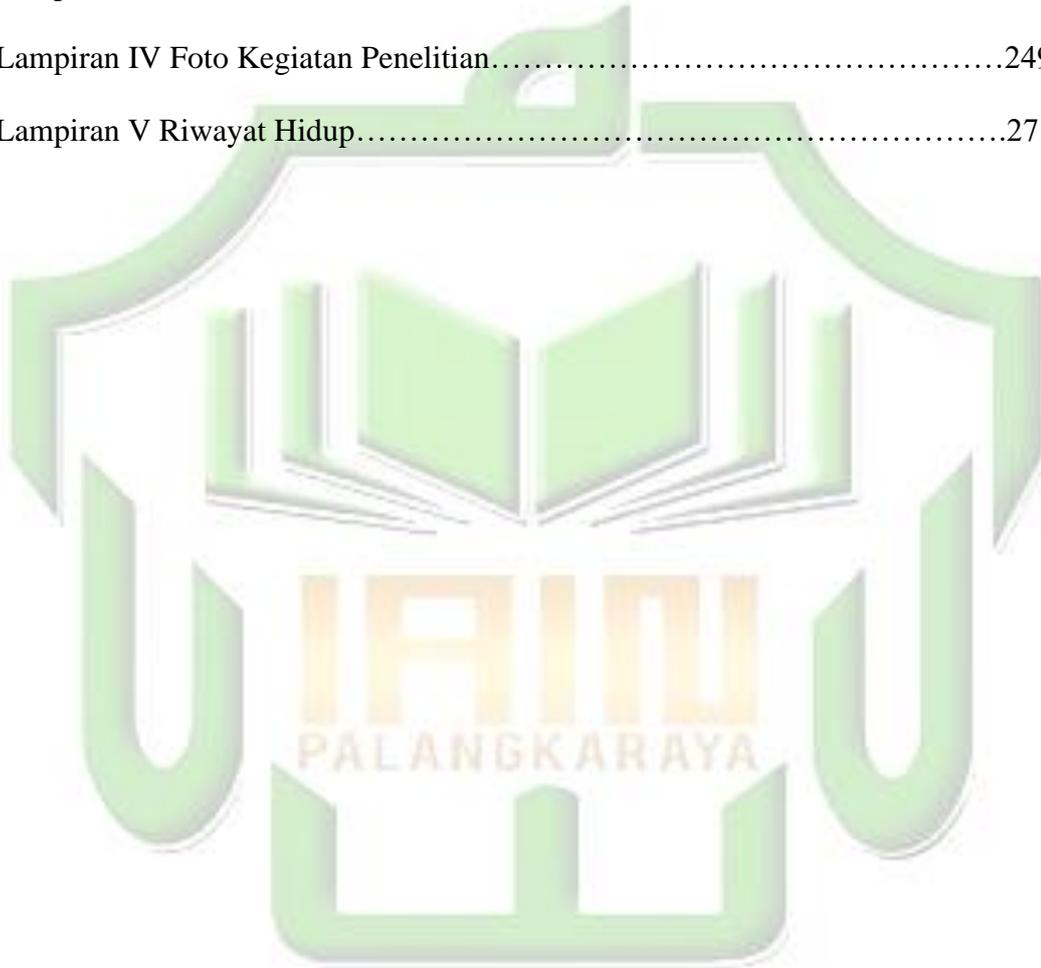
	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Aktivitas Model ADDIE.....	21
Gambar 2.2 Jaringan Tumbuhan.....	39
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir.....	48
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Pengembangan ADDIE.....	50
Gambar 4.1 Sampul Penuntun Praktikum Halaman Depan.....	72
Gambar 4.2 Sampul Penuntun Praktikum Halaman Belakang.....	72
Gambar 4.3 Edisi Penuntun Praktikum.....	73
Gambar 4.4 Kata Pengantar Penuntun Praktikum.....	73
Gambar 4.5 Daftar Isi Penuntun Praktikum.....	74
Gambar 4.6 Tata Tertib.....	75
Gambar 4.7 Petunjuk Umum.....	75
Gambar 4.8 Format Penulisan Laporan Praktikum.....	76
Gambar 4.9 Peta Konsep Penuntun Praktikum.....	77
Gambar 4.10 Kompetensi Dasar.....	78
Gambar 4.11 Indikator Pencapaian Kompetensi.....	78
Gambar 4.12 Topik Penuntun Praktikum.....	79
Gambar 4.13 Biodata Penyusun.....	80
Gambar 4.14 Glosarium Penuntun Praktikum.....	80
Gambar 4.15 Daftar Pustaka.....	81
Gambar 4.16 Revisi Validasi Ahli Materi.....	88
Gambar 4.17 Revisi Validasi Ahli Media.....	90

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data.....	56
Tabel 3.2 Kriteria Validasi.....	62
Tabel 3.3 Kriteria Kepraktisan.....	63
Tabel 3.4 Keterlaksanaan Pembelajaran.....	63
Tabel 3.5 Kriteria N-Gain.....	64
Tabel 3.6 Kriteria Keterampilan Proses Sains.....	65
Tabel 3.7 Keterampilan Proses Sains.....	66
Tabel 3.8 Jadwal Penelitian.....	66
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi.....	86
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media.....	87
Tabel 4.3 Hasil <i>Pretest</i> Dan <i>Postest</i> Peserta Didik.....	93
Tabel 4.4 Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Produk.....	94
Tabel 4.5 Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Penuntun Praktikum.....	94
Tabel 4.6 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains.....	95

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran I Instrumen Penelitian.....	122
Lampiran II Hasil Penilaian Instrumen Penelitian (Lembar Jawaban).....	162
Lampiran III Administrasi Penelitian.....	237
Lampiran IV Foto Kegiatan Penelitian.....	249
Lampiran V Riwayat Hidup.....	271



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Penuntun praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan. Metode praktikum menitik beratkan pada kegiatan untuk melakukan pengamatan, percobaan, pengumpulan data yang dilakukan di laboratorium atau tempat lain yang disamakan dengan laboratorium, melakukan pembahasan dan pelaporan sehingga siswa mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Winatapura (Purnamasari, 2012:10).

Farihayati (2009:14) mengungkapkan bahwa kerja praktik di laboratorium mempunyai peran ganda, yaitu pengalaman kerja nyata dan merangsang peserta didik agar berlatih berpikir dengan cara-cara kritis dan ilmiah. Penuntun praktikum bermanfaat untuk memandu peserta didik melakukan kegiatan praktikum. Selain itu untuk memandu praktikum, penuntun praktikum dirancang agar peserta didik dapat bekerja dengan tindakan saintifik dalam melakukan aktivitas belajar, baik secara mandiri ataupun dengan bantuan guru, dengan begitu peserta didik dapat meneliti dan berinteraksi selama proses kegiatan praktikum.

Pendekatan saintifik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran ilmiah. Majid (2014: 193) mengungkapkan bahwa penerapan pendekatan saintifik bertujuan untuk pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi

bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru.

Daryanto (2014: 51) mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan. Sehingga dapat disimpulkan penuntun praktikum berbasis saintifik adalah suatu pedoman pelaksanaan proses pembelajaran praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik dapat belajar secara aktif di laboratorium sesuai prosedur saintifik.

Suhartati (2016) mengemukakan kelebihan dari pendekatan saintifik ialah langkah-langkah dalam pendekatan saintifik lebih menekankan pada peserta didik untuk memahami asal usul dari suatu penyelesaian soal yang diturunkan dari pengertian dasar, serta peserta didik akan lebih memahami suatu materi dengan cara yang ilmiah karena peserta didik dituntun untuk melakukan 5 M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengolah informasi serta mengasosiasikan. Oleh karena itu dengan harapan peserta didik mampu menuangkan ide-ide kreatif dalam melaksanakan kegiatan praktikum baik dengan bantuan guru, mandiri maupun kelompok, serta adanya sikap kerja sama

yang baik dengan anggota kelompok sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sains yang dimiliki.

Zulfiani (2009:125) mendefinisikan keterampilan proses sains adalah semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial. Dengan kata lain keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains ini sangat penting bagi setiap peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki (Afrizon, Ratnawulan, & Fauzi, 2012:1-16).

Hasil dari observasi wawancara peneliti terhadap guru biologi kelas XI di SMA Negeri 3 Palangka Raya menunjukkan bahwa pembelajaran mengalami beberapa permasalahan yang mempengaruhi kompetensi peserta didik, sehingga perlu dilakukan pengembangan baru yang diberikan. Pertama, pada proses pembelajaran biologi kelas XI materi jaringan tumbuhan diperoleh nilai rata-rata peserta didik adalah 65. Kemudian nilai kriteria ketuntasan belajar adalah 75. Kedua, pada kegiatan pembelajaran praktikum jaringan tumbuhan di sekolah masih menggunakan bahan ajar berupa LKS (lembar kerja siswa). Bahwasannya pembelajaran praktikum yang baik dan efektif sesuai pedoman menggunakan penuntun praktikum. Ketiga, pada saat kegiatan praktikum

peserta didik cenderung bekerja mengandalkan teman bukan berkerja sama, sehingga terlihat kurang aktif. Oleh karena itu tujuan pengajaran di laboratorium dari tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotor tidak tercapai. Empat, kegiatan praktikum lebih menekankan pada hasil (produk) berupa nilai dan bukan pada proses berupa pembelajaran, sehingga sedikit sekali kesempatan yang diberikan pada peserta didik untuk mengalami sendiri usaha ilmiah sebenarnya dalam memecahkan masalah-masalah baru, seperti tanggung jawab, kerjasama, dan kemandirian. Akibatnya akan berpengaruh pada kompetensi keterampilan proses sains peserta didik. Sehingga untuk melihatnya perlu dilakukan penelitian terhadap pengukuran keterampilan proses sains peserta didik.

Hal ini juga dapat dilihat berdasarkan hasil prapenelitian yang peneliti lakukan untuk memperkuat judul penelitian ini selain hasil dari data observasi wawancara di sekolah. Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan terlebih dahulu. Tujuannya untuk mengidentifikasi kebutuhan yang relevan dari masalah diangkatnya judul penelitian ini. Analisis kebutuhan dibuat berupa angket butir soal dan diisi kepada peserta didik kelas XII MIPA yang telah melewati mata pelajaran jaringan tumbuhan. Kategori indikator penilaian yaitu 1.0 (Tidak Setuju), 2.0 (Kurang Setuju), 3.0 (Setuju) – 4.0 (Sangat Setuju). Hasil analisis kebutuhan diperoleh dengan hasil rata-rata 3.5. Bahwa sesuai indikator penilaian pada analisis kebutuhan yang diperoleh dengan hasil rata-rata 3.5 kategori (setuju) untuk dilakukan pengembangan bahan ajar berupa penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik.

Solusi dari beberapa permasalahan di sekolah dengan adanya penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik. Tujuannya agar peserta didik dapat terjun langsung pada proses kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum bagi peserta didik dapat menambah pengetahuan ilmiah, kemandirian, berkerjasama, produktif, terampil dan mampu menganalisis informasi dengan baik. Sehingga secara tidak langsung dapat berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

Berdasarkan penelitian relevan Susanti ( 2018 ) 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". Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa penuntun praktikum kelas XI. Penelitian ini dianggap relevan karena memiliki tingkat keefektivitasan, kemenarikan, kelayakan yang tinggi dan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dari penelitian di atas peneliti menjadikan dasar penelitian dan mengembangkan suatu produk bahan ajar terhadap materi yang perlu diangkat demi ketercapaian kompetensi belajar peserta didik. Maka berdasarkan latar belakang peneliti melakukan penelitian mengenai **"Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya"** Diangkatnya judul di atas peneliti dapat memberikan manfaat secara umum baik kepada peserta didik, pendidik, sekolah dan peneliti sendiri.

## B. Identifikasi Masalah

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

1. Tidak tersedianya penuntun praktikum jaringan tumbuhan.
2. Kegiatan pembelajaran praktikum jaringan tumbuhan di sekolah masih menggunakan bahan ajar berupa LKS.
3. Hasil belajar peserta didik di bawah kriteria ketuntasan belajar dengan persentase 52,38% atau dalam kategori C.
4. Kesulitan peserta didik memahami materi ajar dikarenakan referensi yang digunakan terbatas.
5. Keterampilan proses Sains peserta didik kelas XI SMAN 3 Palangka Raya belum pernah diukur.

## C. Batasan Masalah

Batasan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah di sebutkan, maka masalah penelitian ini di batasi pada :

1. Penuntun praktikum yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI.
2. Penuntun praktikum hanya divalidasi pada bagian materi dan *design* atau media.
3. Efektifitas dilihat dari hasil belajar kognitif (C1-C4).
4. Kepraktisan dilihat dari respon peserta didik dari angket.

5. Keterampilan proses sains yang dinilai pada indikator seperti mengamati, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menggunakan alat dan bahan atau sumber, dan melakukan percobaan atau penyelidikan.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana deskripsi penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya?
2. Bagaimana validitas penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya?
3. Bagaimana efektivitas penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya?
4. Bagaimana kepraktisan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya?
5. Bagaimana keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Adapun tujuan dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Untuk mengetahui deskripsi penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya

2. Untuk mengetahui validitas penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya
3. Untuk mengetahui efektivitas penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya
4. Untuk mengetahui kepraktisan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya
5. Untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya

#### **F. Manfaat Pengembangan**

Manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah:

##### **1. Peserta didik**

- a. Dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik.
- b. Dapat menunjang kegiatan praktikum bagi peserta didik sehingga membantu dan mempermudah dalam memahami konsep dalam mencapai kompetensi.

##### **2. Pendidik**

Sebagai penambah kreativitas pendidik mengembangkan penuntun praktikum yang akan digunakan untuk mencapai kompetensi peserta didik yang diinginkan. Sebagai pemberi motivasi kepada pendidik untuk mengembangkan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik.

### **3. Sekolah**

Memberi masukan dalam pengembangan, pemikiran alternatif digunakan untuk meningkatkan kualitas serta memperbaiki proses pembelajaran yang dilakukan.

### **4. Peneliti**

Dapat memberikan pandangan, pengetahuan dan keterampilan khususnya yang berhubungan dengan penelitian pengembangan.

## **G. Spesifikasi Produk yang dikembangkan**

Produk yang di kembangkan berupa penuntun paktikum pembelajaran materi jaringan tumbuhan kelas XI semester 1 mempunyai spesifikasi sebagai berikut.

1. Bahan ajar yang di kembangkan ini berupa penuntun praktikum (media cetak ).
2. Bahan ajar berupa penuntun ini berisi materi jaringan tumbuhan untuk peserta didik kelas XI SMAN 3 Palangka Raya.
3. Bahan ajar penuntun praktikum yang di susun merupakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 3 Palangka Raya
4. Penyusunan bahan ajar berupa penuntun praktikum ini sesuai dengan komponen isi/materi, penyajian materi, keterbacaan, dan bahasa.
5. Pada bagian awal terdapat halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, tata tertib, petunjuk umum, format penulisan laporan, peta konsep, kompetensi

dasar, indikator pencapaian kompetensi, topik praktikum dan materi pokok.

6. Dilengkapi dengan gambar, latihan soal evaluasi, biodata penyusun, glosarium dan daftar pustaka.

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

Penelitian mengenai pengembangan bahan ajar penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap ketrampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya, terdapat asumsi bahwa :

1. Bahan ajar berupa penuntun praktikum yang di kembangkan sudah layak untuk di uji cobakan ke peserta didik.
2. Menambah referensi bagi peneliti, guru dan peserta didik.
3. Pengembangan bahan ajar berupa penuntun praktikum masih jarang sehingga menarik untuk di kembangkan.

Disamping asumsi, terdapat beberapa keterbatasan-keterbatasan pada bahan ajar penuntun praktikum, meliputi :

1. Pengembangan penuntun praktikum hanya dapat digunakan untuk materi jaringan tumbuhan.
2. Implementasi dilakukan pada satu sekolah, yaitu hanya sampai uji skala kecil. Alasannya karena terkait kondisi pandemi corona sehingga penelitian yang tidak memungkinkan untuk dilakukan uji skala besar.
3. Penuntun praktikum hanya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Kepraktisan dilihat melalui respon peserta didik sebagai masukan dan

lembar observasi keterampilan proses sains oleh observer melalui pengamatan penelitian.

## **I. Definisi Operasional**

### **1. Praktikum**

Praktikum dalam penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata untuk melihat kebenaran dari apa yang diperoleh dari teori.

### **2. Penuntun Praktikum**

Penuntun praktikum yang dikembangkan dalam penelitian ini didesain seperti model berbasis pendekatan saintifik. Penuntun praktikum pada penelitian ini berisi topik, tujuan, pendahuluan, alat dan bahan, rumusan masalah, merumuskan hipotesis, mengajukan pertanyaan, prosedur kerja, hasil pengamatan, analisa data, kesimpulan dan evaluasi.

### **3. Pendekatan Saintifik**

Pendekatan saintifik yang dikembangkan merupakan pendekatan pembelajaran ilmiah melalui kegiatan praktikum untuk menekankan pada pentingnya kolaborasi dan kerjasama di antara peserta didik baik di kelas atau di laboratorium, seperti mengamati, menanya, menalar, mencoba dan mengkomunikasikan.

### **4. Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan yang dilakukan peserta didik dalam kegiatan praktikum. Keterampilan proses

sains yang diukur dalam penelitian ini meliputi mengamati/observasi, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menggunakan alat, bahan atau sumber dan melakukan percobaan atau penyelidikan.

## **5. Pengembangan**

Pengembangan yang dimaksud pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada berupa penuntun praktikum pembelajaran (bahan ajar cetak) dan hasil akhir dari produk dapat digunakan dan di pertanggung jawabkan. Pada hal ini produk yang di kembangkan berupa penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

## **6. Validitas**

Validitas yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan tingkat kevalidan penuntun pembelajaran dengan indikator validitas yang dimaksud meliputi kelayakan isi, keterkaitan materi, dan desain. Validitas ini di ukur dengan instrumen lembar validasi yang diisi oleh pakar ahli sebagai validator yaitu ahli media design meliputi kualitas grafis dan kualitas tampilan. Serta ahli materi meliputi kualitas materi, kualitas bahasa, analisis data dan evaluasi.

## **7. Efektivitas**

Efektivitas yang di maksud dalam penelitian ini berupa pencapaian hasil belajar kognitif peserta didik yang diukur menggunakan soal tes hasil belajar peserta didik. Indikator hasil belajar kognitif dari C1-C4 materi meliputi:

- a. Menjelaskan pengertian jaringan tumbuhan.
- b. Mendeskripsikan macam-macam jaringan tumbuhan.
- c. Menjelaskan macam-macam jaringan tumbuhan dan contoh gambar.

## **8. Kepraktisan**

Kepraktisan yang di maksud dalam penelitian ini adalah tingkat keterterapan penuntun pembelajaran yang digunakan. Indikator kepraktisan diukur melalui instrumen lembar angket respon peserta didik dengan 10 pernyataan meliputi: (1) Kesesuaian teks yang digunakan. (2) Kesesuaian gambar atau desain yang digunakan. (3) Keterampilan pengembangan bahan ajar penuntun praktikum secara urut dan menarik untuk di pahami. (4) Kesesuaian bahan yang digunakan. (5) Pengembangan bahan ajar penuntun praktikum mudah dipahami. (6) Langkah-langkah penuntun praktikum mudah dimengerti. (7) Kemenarikan desain atau gambar yang digunakan. (8) Penuntun praktikum dengan berbasis pendekatan saintifik dapat memunculkan keterampilan proses sains. (9) Kemudahan memahami materi yang disajikan. (10) pengembangan bahan ajar penuntun praktikum untuk menambah pengetahuan peserta didik.

## **J. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian bab yaitu. 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. Bab kedua merupakan kajian pustaka yang berisi kajian teoritis, penelitian yang relevan, kerangka berpikir. Bab ketiga merupakan metode penelitian yang berisi desain penelitian, prosedur penelitian, sumber data dan subjek penelitian, teknik dan instrument pengumpulan data, uji produk, dan teknik analisis data. Bab keempat membahas tentang hasil penelitian berupa analisis data dan pembahasan. Bab kelima penutup memuat kesimpulan terhadap permasalahan yang dikemukakan pada penelitian, kemudian diakhiri dengan saran-saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini kedepannya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian dan Pengembangan**

##### **1. Pengertian**

Penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi, penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa *multi years*). (Sugiyono, 2016 : 297).

Menurut Sugiyono (2016) penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu. Dalam Sanjaya (2011) *Research and Development* (R&D) dalam pendidikan penelitian memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. R&D bertujuan untuk menghasilkan produk dari berbagai aspek pembelajaran dan pendidikan yang biasanya produk tersebut diarahkan untuk memenuhi kebutuhan tertentu.
- b. Proses pelaksanaan R&D diawali dengan studi atau survei pendahuluan dan dilakukan untuk memahami segala sesuatu yang terlaksana di

lapangan sesuai dengan obyek pengembangan yang dapat digunakan. Survey dilakukan dengan studi lapangan dan studi kepustakaan sebagai dasar desain pengembangan.

- c. Proses pengembangan dilakukan secara terus menerus dalam beberapa siklus dengan melibatkan subyek penelitian di lapangan sebenarnya tanpa mengganggu sistem dan proses yang sudah direncanakan serta ditata sebelumnya.
- d. Pengujian validasi untuk menguji keandalan model hasil pengembangan baik keandalan dilihat dari proses pembelajaran (validasi eksternal) maupun sisi hasil belajar (validasi internal).
- e. R&D tidak menguji teori atau menghasilkan prinsip dan hukum kecuali yang berkaitan dengan yang dikembangkan.

Allah dalam firmanNya memberikan perintah untuk mencari, menemukan dan mempelajari ilmu yakni pada Q.S Yunus: 101 yang berbunyi:

قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ  
عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Artinya: “ Katakanlah , “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di Bumi!” Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman.(Q.S Yunus: 101)

Alam semesta merupakan realitas yang dihadapi manusia yang sampai kini baru sebagian kecil yang dapat diketahui dan diungkap oleh manusia. Bagian tebesar masih merupakan suatu misteri yang tidak

dikenal oleh manusia betapapun kemajuan yang telah mereka capai dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Al-Qur'an memberikan perintah kepada manusia meneliti alam semesta ini adalah agar manusia mengetahui tanda-tanda kekuasaan Allah dan rahasia-rahasia yang terkandung di dalamnya demi kepentingan manusia sendiri. Sebab tanpa meneliti dan mengkaji alam itu manusia tidak akan memperoleh kemajuan dalam hidupnya.

## **2. Tujuan Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk yang dihasilkan tidak harus berbentuk benda perangkat keras (*hardware*) namun juga dapat berupa benda yang tidak kasat mata atau perangkat lunak (*software*).

Produk yang dihasilkan (dalam dunia pendidikan) dapat berupa model pembelajaran, multimedia pembelajaran atau perangkat pembelajaran, seperti modul, penuntun praktikum, buku, RPP, LKS, dan lain-lain. Jika penelitian dan pengembangan bertujuan menghasilkan produk maka sangat jelas produk ini adalah objek yang diteliti pada proses awal penelitian sampai akhir. Sedangkan jika dilakukan uji coba dalam kelas, maka peserta didik adalah subjek penelitian (pelaku). Jadi titik fokus penelitian ini sebenarnya ada pada objek penelitian (produk), sehingga dalam mengambil keputusan tidak mengarah kemana-mana yaitu tetap pada produk yang dikembangkan (objek penelitian).

## B. Pengembangan Model ADDIE

### 1. Pengertian Pengembangan Model ADDIE

Model ADDIE muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Salah satu fungsi ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri (Nizarudin, 2017; Barokati dan Annas, 2013; Sorayya, 2014; Kartika, 2017).

### 2. Langkah-Langkah Pengembangan ADDIE

1. Langkah-langkah pengembangan model ADDIE menurut Chaeruman (2008), adalah sebagai berikut:

#### a. Analisis

Analisis atau *analysis* yaitu suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta belajar. Maka untuk mengetahui atau menentukan apa yang harus dipelajari, harus melakukan beberapa kegiatan, diantaranya adalah melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Oleh karena itu, *output* yang akan dihasilkan adalah berupa karakteristik atau profil calon peserta belajar, identifikasi kesenjangan, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan atas kebutuhan.

#### b. Desain

Desain atau *design* dikenal juga dengan istilah membuat rancangan. Ibarat bangunan, maka sebelum dibangun gambar

rancangan diatas kertas harus ada terlebih dahulu. Apa yang harus dilakukan dalam tahap desain ini ? pertama yaitu merumuskan tujuan pembelajaran. Selanjutnya menyusun tes, dimana tes tersebut harus didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Kemudian menentukan strategi pembelajaran yang tepat harusnya seperti apa untuk mencapai tujuan tersebut.

Dalam hal ini ada banyak pilihan kombinasi metode dan media yang dapat dipilih dan menentukan yang relevan. Disamping itu, harus bisa mempertimbangkan sumber-sumber pendukung lain, misalnya sumber belajar yang relevan, lingkungan belajar yang seperti apa yang seharusnya.

#### c. Pengembangan

Pengembangan atau *Development* adalah proses mewujudkan gambar rancangan atau desain tadi menjadi kenyataan. Jika dalam desain diperlukan suatu perangkat lunak berupa multimedia pembelajaran, maka multimedia tersebut harus dikembangkan atau diperlukan penuntun praktikum cetak, maka penuntun praktikum tersebut perlu dikembangkan. Begitu pula halnya dengan lingkungan belajar lain yang akan mendukung proses pembelajaran semuanya harus disiapkan dalam tahap ini.

Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji coba sebelum di implementasikan. Tahap uji coba ini memang merupakan bagian dari salah satu langkah ADDIE yaitu evaluasi.

Lebih tepatnya evaluasi formatif, karena hasilnya digunakan untuk memperbaiki sistem pembelajaran yang dikembangkan.

d. Menerapkan

Tahap implementasi atau *implementation* merupakan langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang sedang dibuat. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diatur sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Misalnya, jika memerlukan perangkat lunak tertentu maka perangkat lunak tersebut harus sudah diinstal. Jika penataan lingkungan harus tertentu, maka lingkungan dibuat tertentu dan juga harus ditata, barulah diimplementasikan sesuai dengan skenario atau desain awal.

e. Evaluasi

Tahap evaluasi atau *evaluation* adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Sebenarnya tahap evaluasi bisa terjadi pada setiap empat tahap diatas dinamakan evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi. Misalnya pada tahap rancangan, mungkin memerlukan salah satu bentuk evaluasi formatif misalnya *review* ahli untuk memberikan input terhadap rancangan yang sedang dibuat. Pada tahap pengembangan, mungkin perlu uji coba dari produk yang dikembangkan atau mungkin perlu evaluasi kelompok kecil.

<b>Tahap Pengembangan</b>	<b>Aktivitas</b>
<i>Analysis</i>	Pra perencanaan : pemikiran tentang produk (model, metode, media, bahan ajar) baru yang akan dikembangkan. Mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, mengidentifikasi isi atau materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.
<i>Design</i>	Merancang konsep produk baru diatas kertas.Merancang perangkat pengembangan produk baru. Rancangan ditulis untuk masing-masing unit pembelajaran. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk ditulis secara rinci.
<i>Development</i>	Mengembangkan perangkat (materi atau bahan dan alat) yang diperlukan dalam pengembangan. Berbasis pada hasil rancangan produk, pada tahap ini mulai dibuat produknya (materi atau bahan dan alat) yang sesuai dengan struktur model. Membuat instrumen untuk mengukur kinerja produk.
<i>Implementation</i>	Memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata. Melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk, interaksi antar peserta didik serta menanyakan umpan balik awal proses evaluasi.
<i>Evaluation</i>	Melihat kembali dampak pembelajaran dengan cara yang kritis. Mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk. Mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran. Mencari informasi apa saja yang dapat membuat faktor kemajuan dalam pengembangan produk.

**Gambar 2.1. Aktivitas Model ADDIE**

## C. Penuntun Praktikum

### 1. Pengertian Penuntun Praktikum

Kegiatan praktikum adalah kegiatan yang melatih keterampilan peserta didik. Sebagai seorang guru sebaiknya memperhatikan faktor yang menunjang keberhasilan peserta didik. Salah satu faktor yang menjadi

penunjang keberhasilan peserta didik yaitu adanya penuntun praktikum. Buku penuntun dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah buku yang berisi keterangan dan petunjuk praktis untuk melaksanakan atau menjalankan sesuatu. Menurut Arifin (2012) menyatakan bahwa penuntun praktikum merupakan buku yang di dalamnya berisi serangkaian petunjuk praktikum yang merupakan tata cara persiapan pelaksanaan dan analisis oleh pengajar. Penuntun praktikum merupakan bahan ajar yang berfungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan praktikum.

Menurut Meryl Phsycal Science: Laboratoty Manual dalam Amri (2013) isi petunjuk praktikum diorganisasikan sebagai berikut:

a. Pengantar

Bagian ini berisi uraian singkat yang meletakkan konsep-konsep pelajaran IPA di tengah-tengah. Yang mencakup dalam kegiatan praktikum dan informasi khusus yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan melalui praktikum.

b. Tujuan

Memuat tujuan yang berkaitan dengan permasalahan yang diungkapkan di pengantar.

c. Alat dan Bahan

Bagian ini berisi alat dan bahan yang diperlukan selama praktikum. Alat dan bahan yang digunakan disesuaikan dengan materi jaringan tumbuhan.

d. Prosedur Kerja

Berisi langkah-langkah untuk melakukan kegiatan praktikum. Langkah-langkah kegiatan praktikum disesuaikan dengan materi yang dipelajari.

e. Data Hasil Pengamatan

Meliputi tabel-tabel data atau grafik kosong yang dapat diisi peserta didik untuk membantu peserta didik untuk mengorganisasikan data.

f. Analisis

Bagian ini dapat berupa pertanyaan atau isian yang jawabannya berupa perhitungan terhadap data.

g. Kesimpulan

Berisi pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya berupa kesimpulan (jawaban dari permasalahan). Usahakan pertanyaan-pertanyaan tersebut ada keterkaitan antara hasil praktikum dengan konsep-konsep IPA serta penerapannya.

h. Langkah Selanjutnya

Merupakan kegiatan perluasan , proyek atau telaah pustaka yang membantu peserta didik belajar lebih lanjut tentang materi pembelajaran yang dipelajari melalui kegiatan praktikum serta penerapannya dalam bidang-bidang yang lain.

## 2. Alur Penyusunan Penuntun Praktikum

Penyusunan sebuah penuntun praktikum pembelajaran diawali dengan urutan kegiatan sebagai berikut.

a. Menetapkan judul penuntun praktikum yang akan disusun.

- b. Menyiapkan buku-buku sumber dan buku referensi lainnya.
- c. Melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar, melakukan kajian terhadap materi pembelajaran, serta merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai.
- d. Mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi dan merancang bentuk dan jenis penilaian yang akan disajikan.
- e. Menulis format penulisan penuntun praktikum.
- f. Menyusun draf penuntun praktikum ( Hamdani, 2011 : 221).

### **3. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran dengan Penuntun Praktikum**

1. Kelebihan, agar praktikan:
  - a. Dirangsang untuk berfikir kritis, tekun, jujur, mau berkerjasama, terbuka dan objektif.
  - b. Belajar secara konstruktif dan tidak bersifat hafalan.
  - c. Di tempatkan pada situasi belajar yang penuh tantangan sehingga praktikan akan lebih merasa tertantang untuk mengikuti pembelajaran, sehingga dalam proses pembelajaran tersebut tidak mudah bosan.
  - d. Konsentrasi terarahkan pada kegiatan pembelajaran.
  - e. Praktikan dengan lebih mudah memahami suatu konsep yang bersifat abstrak.
2. Kelebihan, agar praktikan:
  - a. Memerlukan waktu yang relatif panjang/lama.

- b. Memerlukan alat alat dan bahan yang terkadang sulit didapat dan dengan harga yang cukup mahal.
- c. Guru/asisten harus dapat membuat perancangan kegiatan praktikum yang matang. Agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.
- d. Praktikan dituntut untuk mengetahui terlebih dahulu tujuan melaksanakan praktikum dan kesimpulan.
- e. Cenderung memerlukan ruangan atau tempat khusus.

#### **D. Pendekatan Pembelajaran Saintifik**

##### **1. Pengertian Pendekatan Saintifik**

Pendekatan *scientific* juga dikenal sebagai pendekatan ilmiah. Dalam pelaksanaannya, ada yang menyebut *scientific* sebagai sebuah pendekatan, namun tak jarang juga disebut sebagai sebuah metode, meskipun karakteristiknya hampir sama. Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan dan ketrampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologi) yang berbeda.

Sikap di peroleh melalui aktivitas menerima, menjalankan, menghargai, menghayati dan mengamalkan. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan di peroleh melalui aktivitas mengamati,

menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”. (Maryani dan Fatmawati, 2018:2)

## **2. Langkah-Langkah Pendekatan Saintifik**

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang diusung oleh kurikulum 2013 merupakan bentuk adaptasi dari langkah – langkah ilmiah pada sains. Menurut Permendikbud Nomor 81 A Tahun 2013 lampiran IV, proses pembelajaran terdiri atas lima pengalaman belajar pokok yaitu:

### **1. Mengamati**

Mengamati merupakan metode yang mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran. Kegiatan belajar yang dilakukan dalam proses mengamati adalah membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat). Kompetensi yang dikembangkan adalah melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi

### **2. Menanya**

Menanya merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Kompetensi yang dikembangkan adalah mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

### 3. Mengumpulkan Informasi/Eksperimen

Mengumpulkan informasi/eksperimen merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, dan wawancara dengan narasumber. Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengumpulkan informasi/eksperimen adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

### 4. Mengasosiasikan/Mengolah Informasi

Mengasosiasikan informasi merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa pengolahan informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengasosiasi atau mengolah informasi adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

### 5. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Kompetensi yang

dikembangkan dalam tahapan mengkomunikasikan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

## **E. Keterampilan Proses Sains**

### **1. Pengertian Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan berarti kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu termasuk kreativitas. Sedangkan proses dapat didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses juga merupakan konsep besar yang dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai seseorang bila akan melakukan penelitian.

Depdikbud seperti yang dikutip dari Dimayati mendefinisikan keterampilan proses sebagai wawasan atau panutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang ada pada prinsipnya telah ada di dalam diri peserta didik. (Dimayati dan Mujiono, 2006: 138). Keterampilan tersebut sesungguhnya telah ada dalam diri peserta didik maka tugas gurulah untuk mengembangkan keterampilan baik intelektual, sosial maupun fisik melalui kegiatan pembelajaran.

Belajar sains atau biologi secara bermakna baru akan dialami peserta didik apabila peserta didik terlibat aktif secara intelektual, manual, dan

sosial. Pengembangan keterampilan proses sains sangat ideal dikembangkan apabila guru memahami hakikat belajar sains, yakni sains sebagai proses dan produk. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung sebagai pengalaman belajar dan didasari kegiatannya sedang berlangsung. Jika hanya sekedar melaksanakan tanpa menyadari apa yang sedang dikerjakannya, maka perolehannya kurang bermakna dan memerlukan waktu yang lama untuk menguasainya. Kesadaran tentang apa yang sedang dilakukannya serta keinginan untuk melakukannya dengan tujuan untuk menguasainya adalah hal yang sangat penting. (Rustaman, dkk, 2005: 86)

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Kemampuan kognitif atau intelektual terlibat dengan melakukan keterampilan proses peserta didik menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat, dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan metode

ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki. Keterampilan proses juga merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan. (Lestari dan Diana, 2018: 50)

## 2. Tujuan Keterampilan Proses Sains

Untuk mencapai keberhasilan dalam mengajar, adapun tujuan keterampilan proses sains yaitu:

- a. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik, karena dalam pelatihan ini peserta didik dipacu untuk berprestasi secara aktif dan efisien dalam belajar
- b. Menuntaskan hasil belajar peserta didik secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerjanya.
- c. Menemukan dan membangun sendiri konsepsi serta dapat mendefinisikan secara benar untuk mencegah terjadinya miskonsepsi.
- d. Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian, fakta yang dipelajari karena dalam latihan ketrampilan proses peserta didik sendiri berusaha mencari dan menemukan konsep tersebut.
- e. Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan masyarakat.
- f. Sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup di dalam masyarakat karena peserta didik telah dilatih ketrampilan dan

berpikir logis dalam memecahkan masalah dalam kehidupan. (Trianto, 2010: 150)

### 3. Keterampilan Proses Sains Dasar dan Indikatornya

Menurut Nuryani Rustaman, aspek-aspek KPS terdiri dari observasi, klasifikasi, interpretasi prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, berkomunikasi dan melaksanakan percobaan. Keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum meliputi:

#### 1. Pengamatan

Pengamatan adalah penggunaan indera-indera seseorang. Seseorang mengamati dengan penglihatan, pendengaran, pengecapan, perabaan, dan pembauan. Peserta didik dapat melatih keterampilanannya dalam mengamati fenomena di sekitarnya baik fenomena sosial maupun fenomena alam. Beberapa perilaku yang dikerjakan peserta didik pada saat pengamatan adalah: (a) penggunaan indera-indera tidak hanya penglihatan; (b) pengorganisasian obyek-obyek menurut satu sifat tertentu; (c) pengidentifikasian banyak sifat; (d) pengidentifikasian perubahan-perubahan dalam suatu obyek; (e) melakukan pengamatan kuantitatif, contohnya: “25 kilogram” bukan “massa” (f) melakukan pengamatan kualitatif, contohnya: “baunya seperti bunga mawar” bukan “berbau”

Pengamatan dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan kuantitatif dan kualitatif. Pengamatan yang dilakukan hanya

menggunakan indera tanpa mengacu kepada satuan pengukuran baku tertentu disebut pengamatan kualitatif, sedangkan pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang mengacu kepada satuan pengukuran baku tertentu disebut pengamatan kuantitatif. Besaran yang diperoleh dari mencacah termasuk pengamatan kuantitatif. Pengamatan kualitatif didefinisikan sebagai pengamatan yang dilakukan dengan beberapa atau seluruh indera, yaitu dengan mendeskripsikan apa yang dilihat, apa yang dirasa, apa yang dibau, apa yang didengar, apa yang dicicipi dari obyek yang diamati. Pengamatan yang hanya menggunakan satu indera tidak dapat memberikan deskripsi yang lengkap tentang obyek yang diamati (Khaeruddin, Sujiono dan Hadi, 2005 : 35).

Melalui pengamatan, peserta didik akan mempelajari dunia sekelilingnya. Mereka mengamati obyek-obyek dan fenomena alam melalui panca inderanya. Informasi dan data yang diperolehnya mendorong kesungguhan belajar, menimbulkan pertanyaan, menumbuhkan kecakapan interpretasi atau pemahaman lingkungan, serta memotivasi untuk melakukan penelitian berikutnya. Keterampilan mengamati merupakan keterampilan proses yang paling dasar dalam pembelajaran IPA dan sangat penting bagi pengembangan keterampilan proses lainnya, seperti keterampilan menyimpulkan, keterampilan komunikasi, keterampilan pengukuran dan keterampilan klasifikasi (Suderajat, 2004 : 76).

Carin (Khaeruddin, Sujiono dan Hadi, 2005 : 36) mengemukakan bahwa terdapat tujuh komponen untuk melakukan pengamatan ilmiah yang baik, yaitu :

- a. Rencana (*plan*). Buatlah rencana untuk penuntun pengamatan supaya tidak terlewat hal-hal yang penting atau supaya tidak terjadi pengulangan yang tidak perlu.
- b. Indera (*senses*). Pergunakanlah semua indera yang tepat kalau perlu memakai alat untuk membantu indera dalam mengumpulkan informasi yang jelas.
- c. Pertanyaan (*question*). Tetaplah mempunyai rasa ingin tahu selama mengamati, waspadalah terhadap perbedaan-perbedaan dan pertanyakanlah segala sesuatu untuk mendapatkan informasi baru dan pengamatan baru.
- d. Pengukuran (*measurement*). Buatlah pengukuran-pengukuran variabel yang penting untuk melengkapi pengamatan kualitatif.
- e. Persamaan dan perbedaan (*similarities and differences*). Identifikasilah persamaan dan perbedaan antara obyek pengamatan dengan obyek-obyek lain yang dapat dibandingkan.
- f. Perubahan (*changes*). Amati perubahan-perubahan alami yang terjadi pada obyek atau sistem yang sedang diteliti. Bila perlu buatlah perubahan-perubahan dan amati perubahan yang terjadi sebagai akibat.

g. Komunikasi (*communication*). Laporkan hasil pengamatan anda dengan jelas mempergunakan uraian, diagram-diagram, gambar-gambar dan metode-metode lain yang tepat.

## 2. Pengklasifikasian

Pengklasifikasian adalah pengelompokan obyek-obyek menurut sifat-sifat tertentu. Beberapa perilaku peserta didik adalah : (a) pengidentifikasian suatu sifat umum, contohnya : mineral menyerupai logam dan mineral yang tidak menyerupai logam; (b) memilah-milahkan dengan menggunakan dua sifat atau lebih, contohnya : yang memiliki celah yang dapat menggores gelas; dan mineral tanpa celah dan mineral yang tidak dapat menggores gelas (Khaeruddin, Sujiono dan Hadi, 2005:36). Keterampilan mengklasifikasi tergantung pada keterampilan penelitian. Melalui penelitian peserta didik belajar untuk mengenali persamaan dan perbedaan benda-benda disekitar kita (Suderajat, 2004 : 79).

## 3. Pengkomunikasian

Pengkomunikasian adalah mengatakan apa yang Anda ketahui dengan ucapan kata-kata, tulisan, gambar, demonstrasi, atau grafik. Jadi adalah penting menyatakan sesuatu atau menulis data sejas-jelasnya. Guru dapat membantu peserta didik dengan jalan memberi kesempatan sebanyak-banyaknya berlatih berkomunikasi dan membantu mereka mengevaluasi apa yang mereka katakan atau tulis. Beberapa perilaku yang dikerjakan peserta didik pada saat melakukan komunikasi adalah :

(a) pemaparan pengamatan atau dengan menggunakan perbendaharaan kata yang sesuai; (b) pengembangan.

#### 4. Peramalan

Peramalan adalah pengajuan hasil-hasil yang mungkin dihasilkan dari suatu percobaan. Ramalan-ramalan didasarkan pada pengamatan-pengamatan dan interferensi-interferensi sebelumnya. Ramalan merupakan suatu pernyataan tentang pengamatan atas apa yang mungkin dijumpai di masa yang akan datang, sedangkan inferensi berupaya untuk memberikan alasan tentang mengapa suatu pengamatan terjadi. Beberapa perilaku yang dikerjakan peserta didik adalah : (a) penggunaan data dan pengamatan yang sesuai; (b) penafsiran generalisasi tentang pola-pola; (c) pengujian kebenaran dari ramalan-ramalan yang sesuai.

#### 5. Penafsiran Data

Penafsiran data adalah menjelaskan makna informasi yang telah dikumpulkan. Beberapa perilaku peserta didik adalah : (a) pengidentifikasian variabel yang mempengaruhi hasil; (b) pengidentifikasian variabel yang diubah dalam percobaan; (c) pengidentifikasian variabel yang dikontrol dalam suatu percobaan.

#### 6. Pengajuan Pertanyaan

Keterampilan proses mengajukan pertanyaan dapat diperoleh peserta didik dengan mengajukan pertanyaan apa, mengapa, bagaimana, pertanyaan untuk meminta penjelasan atau pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.

#### 7. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. .

#### 8. Menggunakan Alat dan Bahan

Untuk dapat memiliki keterampilan menggunakan alat dan bahan , dengan sendirinya peserta didik harus menggunakan secara langsung alat dan bahan agar dapat memperoleh pengalaman langsung. Selain itu, peserta didik harus mengetahui mengapa dan bagaimana cara menggunakan alat dan bahan.

#### 9. Menerapkan Konsep

Keterampilan menerapkan konsep diskusi peserta didik apabila peserta didik dapat menggunakan konsep yang telah dipelajarinya dalam situasi baru atau menerapkan konsep itu pada pengalaman-pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

#### 10. Merencanakan Percobaan

Agar peserta didik memiliki keterampilan merencanakan percobaan maka peserta didik tersebutlah bisa menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan. Selanjutnya peserta didik harus dapat menentukan variabel-variabel, menentukan variabel yang harus dibuat tetap, dan variabel mana yang berubah. Demikian pula peserta didik perlu untuk menentukan apa yang akan diamati, diukur, atau ditulis menentukan cara dan langkah-langkah kerja. Selanjutnya peserta didik dapat pula menentukan bagaimana mengolah hasil-hasil pengamatan.

#### **4. Peran Guru dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Sains**

Secara umum peran guru terutama berkaitan dengan pengalaman mereka membantu peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains. Menurut Harlen sedikitnya terdapat lima aspek yang perlu diperhatikan oleh guru dalam berperan mengembangkan keterampilan proses.

1. Memberikan kesempatan untuk menggunakan keterampilan proses dalam melakukan eksplorasi materi dan fenomena. Pengalaman langsung tersebut memungkinkan peserta didik untuk menggunakan alat-alat indranya dan mengumpulkan informasi atau bukti-bukti untuk kemudian ditindak lanjuti dengan pengajuan pertanyaan , merumus hipotesis berdasarkan gagasan yang ada.
2. Memberi kesempatan untuk berdiskusi dalam kelompok-kelompok kecil dan juga diskusi kelas. Tugas-tugasnya dirancang agar peserta didik berbagi gagasan, menyimak teman lain, menjelaskan dan mempertahankan gagasan mereka sehingga mereka dituntut untuk berpikir reflektif tentang hal yang sudah dilakukannya, menghubungkan gagasan dengan bukti dan pertimbangan orang lain untuk memperkaya pendekatan yang mereka rencanakan. Berbicara dan menyimak menyiapkan dasar berpikir untuk bertindak.
3. Mendengarkan pembicaraan peserta didik dan mempelajari produk mereka untuk menemukan proses yang diperlukan untuk membentuk gagasan mereka. Aspek ketiga menekankan membantu mengembangkan

keterampilan bergantung pada pengetahuan bagaimana peserta didik menggunakannya.

4. Mendorong peserta didik mengulas (*review*) serta kritis tentang kegiatan mereka yang telah dilakukan. Mereka juga hendaknya didorong untuk mempertimbangkan cara alternatif untuk meningkatkan kegiatan mereka. Membantu peserta didik untuk menyadari keterampilan-keterampilan yang mereka perlukan adalah penting sebagai bagian dari proses belajar mereka sendiri.
5. Memberikan teknik atau strategi untuk meningkatkan keterampilan, khususnya keterampilan dalam observasi dan pengukuran misalnya atau teknik-teknik yang perlu rinci dikembangkan dalam komunikasi. Begitu pula dalam penggunaan alat, karena mengetahui bagaimana cara menggunakan alat tidak sama dengan menggunakannya. Menggunakan teknik secara tepat berarti memerlukan pengetahuan bagaimana cara menggunakannya.

#### **5. Kelebihan dan Kekurangan Keterampilan Proses Sains**

Berbagai hasil penelitian menyebutkan bahwa keterampilan proses sains memiliki kelebihan diantaranya:

1. Memberi bekal cara memperoleh pengetahuan.
2. Keterampilan proses merupakan hal yang sangat penting untuk pengembangan pengetahuan masa depan.
3. Keterampilan proses bersifat kreatif, peserta didik aktif, dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan cara memperoleh pengetahuan.

Sedangkan kelemahan dari ketrampilan proses sains diantaranya:

1. Memerlukan banyak waktu sehingga sulit untuk untuk menyelesaikan bahan pengajaran yang ditetapkan dalam kurikulum.
2. Memerlukan fasilitas yang cukup baik dan lengkap sehingga tidak semua sekolah dapat menyediakannya.
3. Merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang suatu percobaan untuk memperoleh data yang relevan adalah pekerjaan yang sangat sulit, tidak setiap peserta didik mampu melaksanakannya. (Sagala,2010: 74).

## F. Materi

### A. Jaringan Tumbuhan

Jaringan merupakan sekelompok sel dengan ciri yang serupa dalam hal bentuk, fungsi, maupun sifat-sifatnya. Berdasarkan kemampuan membelah, jaringan tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen.



**Sumber:** Pelajaran Sekolah Online **Gambar 2.2** Jaringan Tumbuhan

#### 1. Jaringan Meristem

Jaringan meristem atau jaringan muda merupakan jaringan yang terdiri dari sekelompok sel tumbuhan yang aktif membelah. Ciri-ciri sel meristem yaitu ukuran selnya kecil, berdinding tipis, memiliki nukleus yang relatif besar, vakuola berukuran kecil dan kaya akan sitoplasma, serta selnya berbentuk kuboid atau prismatis.

Ada bagian meristem yang tetap mempertahankan sifat meristem (sebagai jaringan muda selamanya) sehingga menjadi bagian yang berbeda.

Sementara itu, pada waktu yang bersamaan bagian meristem yang lain menambah sel-sel baru ke bagian lain tumbuhan. Pada setiap meristem ada sel-sel tertentu yang membelah diri sedemikian rupa. Hal tersebut menyebabkan pada tiap pembelahan salah satu sel anakan (pemula) tetap berupa meristem, sedangkan sel anakan lain akan mengalami modifikasi. Sel anakan yang mengalami modifikasi lambat laun keluar dari meristem dan akhirnya menjadi sebuah atau sekelompok sel yang berada di dalam bagian utama tumbuhan. (Aryulina, Muslim, Manaf dkk, 2008:36)

Berdasarkan asal pembentukannya, jaringan meristem dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu promeristem, meristem primer, dan meristem sekunder berikut:

1. Promeristem

Promeristem adalah jaringan meristem yang telah ada ketika tumbuhan masih dalam tingkat embrio.

## 2. Meristem Primer

Meristem primer adalah jaringan meristem yang ditemukan pada tumbuhan dewasa dan masih membelah diri. Umumnya jaringan ini ditemukan pada ujung batang dan ujung akar yang mengakibatkan tumbuhan bertambah tinggi. Sel-sel meristem primer bagian apikal (daerah yang paling ujung) atau disebut juga meristem apikal, tumbuh memanjang (vertikal) sehingga memungkinkan akar dan batang tumbuh memanjang.

## 3. Meristem Sekunder

Meristem sekunder adalah jaringan meristem yang berasal dari jaringan meristem primer. Contoh meristem sekunder adalah kambium. Kambium merupakan lapisan sel-sel tumbuhan yang aktif membelah dan terdapat di antara xilem (jaringan pengangkut air dan garam mineral dari akar ke seluruh tubuh tumbuhan) dan floem (jaringan pengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan).

Kambium menyebabkan pertumbuhan sekunder yaitu dengan membesarnya batang pada tumbuhan dikotil dan *Gymnospermae* (tumbuhan berbiji terbuka). Kambium tumbuh ke arah luar membentuk kulit batang dan ke arah dalam membentuk kayu. Pada masanya pertumbuhan, kambium yang tumbuh ke arah dalam lebih aktif dibandingkan dengan kambium yang tumbuh ke

arah luar. Hal ini menyebabkan kulit batang lebih tipis dibandingkan kayu.

Kambium terletak bersama jaringan pembuluh pengangkut sehingga kambium disebut juga dengan kambium pembuluh (kambium *vaskuler*). Kemudian yang membentuk kambium gabus. Kambium gabus (*felogen*) merupakan kambium yang menghasilkan jaringan gabus. Kambium ini terletak di bawah epidermis batang dan epidermis akar yang luas.

## 2. Jaringan Dewasa

Jaringan dewasa adalah jaringan yang sudah mengalami diferensiasi. Sifat-sifat jaringan dewasa antar lain:

- a. Tidak mempunyai aktifitas memperbanyak diri.
- b. Mempunyai ukuran yang relative besar dibanding sel-sel meristem.
- c. Mempunyai vakuola besar, sehingga plasma sel sedikit dan merupakan selaput yang menempel pada dinding sel.

Menurut asal meristem, jaringan dewasa dibedakan menjadi jaringan primer dan jaringan sekunder. Jaringan primer adalah jaringan yang terbentuk oleh sel-sel yang berasal dari meristem primer. Jaringan sekunder adalah jaringan yang dibentuk oleh sel-sel berasal dari meristem sekunder.

Jaringan dewasa penyusun organ tumbuhan tingkat tinggi antar lain:

### 1. Jaringan Pelindung (*Epidermis*)

Adalah lapisan sel yang berada paling luar, yaitu pada permukaan organ primer tumbuhan, seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah.

Jaringan epidermis berfungsi melindungi bagian dalam tumbuhan sehingga jaringan epidermis disebut jaringan pelindung. Sel-sel epidermis dapat berkembang menjadi alat tambahan atau derivat epidermis, misalnya stomata, trikoma, sel kipas, sistolit, sel silika, dan sel gabus.

## 2. Jaringan Dasar (*Parenkim*)

Merupakan suatu jaringan yang terbentuk dari sel-sel hidup, dengan struktur morfologi dan fisiologi yang bervariasi dan masih melakukan proses fisiologis. Jaringan parenkim disebut jaringan dasar karena dijumpai hampir setiap bagian tumbuhan. Contohnya, parenkim dijumpai di antara epidermis dan pembuluh angkut pada akar dan batang sebagai korteks.

## 3. Jaringan Penyokong (Penguat)

Jaringan penyokong merupakan jaringan yang menguatkan tumbuhan. Berdasarkan bentuk dan sifatnya, jaringan penyokong dibedakan menjadi jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim.

### a. Jaringan Kolenkim

Terdiri dari sel-sel hidup yang bagian sudut dindingnya mengalami penebalan selulosa. Jaringan kolenkim terutama terdapat pada organ-organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.

b. Jaringan Sklerenkim

Tersusun oleh sel-sel mati yang seluruh bagian dindingnya mengalami penebalan sehingga memiliki sifat kuat. Jaringan ini hanya dijumpai pada organ tumbuhan yang tidak lagi mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.

4. Jaringan Pengangkut (*Vaskuler*)

Jaringan pengangkut pada tumbuhan tingkat tinggi terdiri dari xylem dan floem. Xylem terdiri atas trakea, trakeid, serta unsure-unsur lain seperti serabut xylem dan parenkim xylem. Floem terdiri atas buluh tapis, unsur-unsur tapis, sel pengiring, parenkim floem, dan serabut floem. (Pratiwi dan Maryati, 2007: 26-30)

## G. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa penelitian yang dianggap relevan, diantara yaitu :

Pada penelitian Waluyo (2014) dengan judul “Pengembangan Panduan Praktikum IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Tema Fotosintesis untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMP”. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 6 Magelang diketahui bahwa siswa mampu melakukan praktikum namun untuk penggunaan panduan praktikum belum banyak digunakan, sehingga peneliti mengembangkan panduan praktikum IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing tema fotosintesis untuk menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa SMP. Hasil penelitian adalah panduan praktikum IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing tema fotosintesis untuk

menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa SMP layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan mampu menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa serta meningkatkan hasil belajar siswa.

Pada penelitian Furwanto (2017) dengan judul “Pengembangan Media Teka Teki Silang Biologi untuk Memberdayakan Keterampilan berpikir Kreatif Peserta Didik SMP Negeri 9 Bandar Lampung”. Berdasarkan hasil penelitian ini berupa media teka teki silang biologi untuk memberdayakan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kriteria yang didapat adalah sangat layak. Dengan persentase 97,5% untuk ahli materi, 94,44% untuk ahli media, 96,15% merupakan persentase untuk penilaian silabus dan 95,83% untuk penilaian RPP yang divalidasi oleh ahli pembelajaran. Respon guru dan peserta didik mendapatkan kriteria sangat layak dengan persentase 89,28% dan 84,90%. Jadi dapat disimpulkan bahwa media teka teki silang biologi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu peneliti ingin mengetahui respon guru dan peserta didik mengenai pengembangan penuntun praktikum dengan berbantu teka teki silang.

Pada penelitian Ropiko (2017) dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Tumbuhan Untuk Siswa Kelas XII SMAN 1 Jujuhan Kabupaten Bungo”. Berdasarkan hasil penelitian terdapat kesimpulan bahwa untuk aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan didapatkan kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata validitas penuntun praktikum adalah 86,14%. Perbedaan dengan penelitian yaitu yang diukur adalah kualitas dari

pengembangan penuntun praktikum yang berbantu dengan teka-teki silang (TTS).

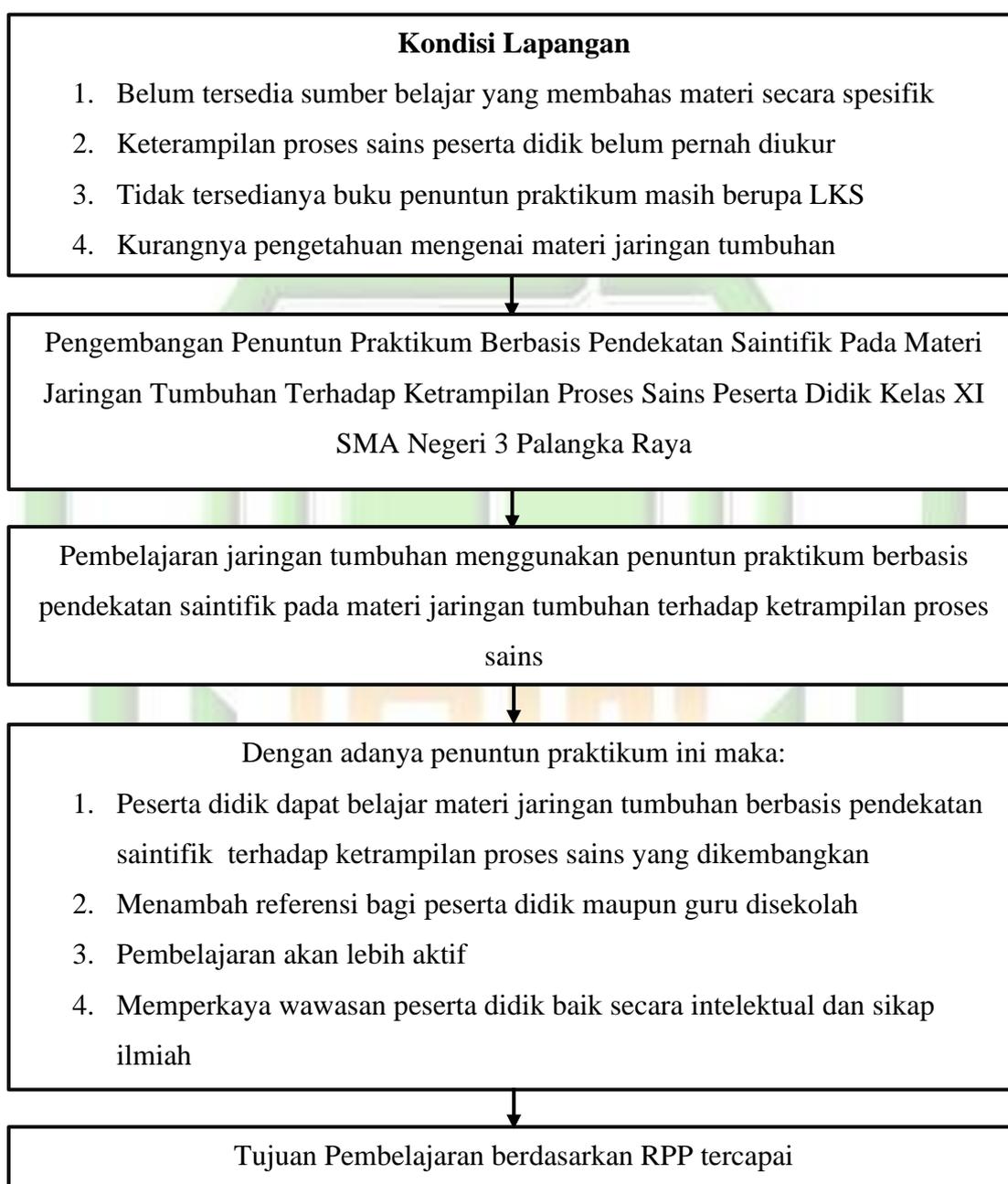
Pada penelitian Susanti ( 2018 ) dengan Judul Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Struktur Tumbuhan Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Man 2 Bandar Lampung. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berupa Penuntun praktikum kelas XI. Penelitian ini relevan karena sama-sama penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa penuntun praktikum. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) Borg dan Gall (1983) yang dimodifikasi. Model pengembangan modul mengadaptasi model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate*). Penelitian ini dianggap relevan karena memiliki tingkat keefektivitasan, kemenarikan, kelayakan yang tinggi dan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal ini dibuktikan aspek cakupan materi mendapatkan persentas 75% Layak, aspek akurasi materi dengan persentase 67% Layak, aspek kemuktahiran dengan persentase 84% Sangat Layak, aspek pendekatan penulisan diperoleh persentase 67% Layak, aspek merangsang keingin tahuan diperoleh persentase 75% Layak, aspek mengembangkan pendekatan saintifik dan keterampilan proses sains dengan persentase 84% Sangat Layak, aspek mengandung wawasan kontekstual mendapatkan persentase 75% Layak, sehingga diperoleh persentase 75% Layak. Hasil uji lapangan terhadap Peserta didik kelas XI Man 2 Bandar Lampung menunjukkan bahwa tingkat efektivitas yang tinggi. Sementara perbedaan dari penelitian milik Susanti dengan yang

akan dikembangkan adalah subjek penelitian, dimana Susanti menggunakan subjek penelitian Peserta Didik kelas XI MAN 2 Bandar Lampung dan yang akan dikembangkan menggunakan subjek penelitian yaitu Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Palangka Raya. Penelitian yang dikembangkan Susanti menghasilkan produk penuntun dengan materi struktur tumbuhan dengan penjelasan lebih kompleks dari struktur, fungsi dan organ pada tumbuhan, sedangkan yang akan dikembangkan oleh peneliti sebagai subjek penelitian hanya batas pada materi jaringan tumbuhan.

#### **H. Kerangka Berpikir**

Salah satu metode untuk memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik ialah melalui kegiatan praktikum. Peserta didik mendapatkan pengalaman belajar secara langsung dengan berinteraksi langsung dengan alam ataupun alat dan bahan yang ada di laboratorium atau tempat praktek. Kegiatan praktikum memerlukan adanya suatu bahan ajar yang berisi panduan-panduan untuk melaksanakan praktikum. Panduan itu berisikan tujuan praktikum, prosedur praktikum, lembar observasi kegiatan praktikum yang disebut penuntun praktikum. Permasalahan yang ada di SMA Negeri 3 Palangka Raya pada mata pelajaran IPA yaitu tidak tersedianya buku penuntun praktikum untuk melakukan kegiatan praktikum. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang memahami konsep terutama pada materi jaringan tumbuhan. Peserta didik hanya berpatokan pada petunjuk praktikum yang ada di buku ajar berupa LKS (Lembar Kerja Siswa) yang diberikan oleh guru ditambah penjelasan oleh guru itu sendiri. Penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik terhadap

keterampilan proses sains akan membantu peserta didik dalam memahami konsep khususnya pada materi jaringan tumbuhan. Adapun gambar dari kerangka berpikir dalam penelitian pengembangan ini adalah:



**Gambar 2.3. Kerangka Berpikir**

## BAB III

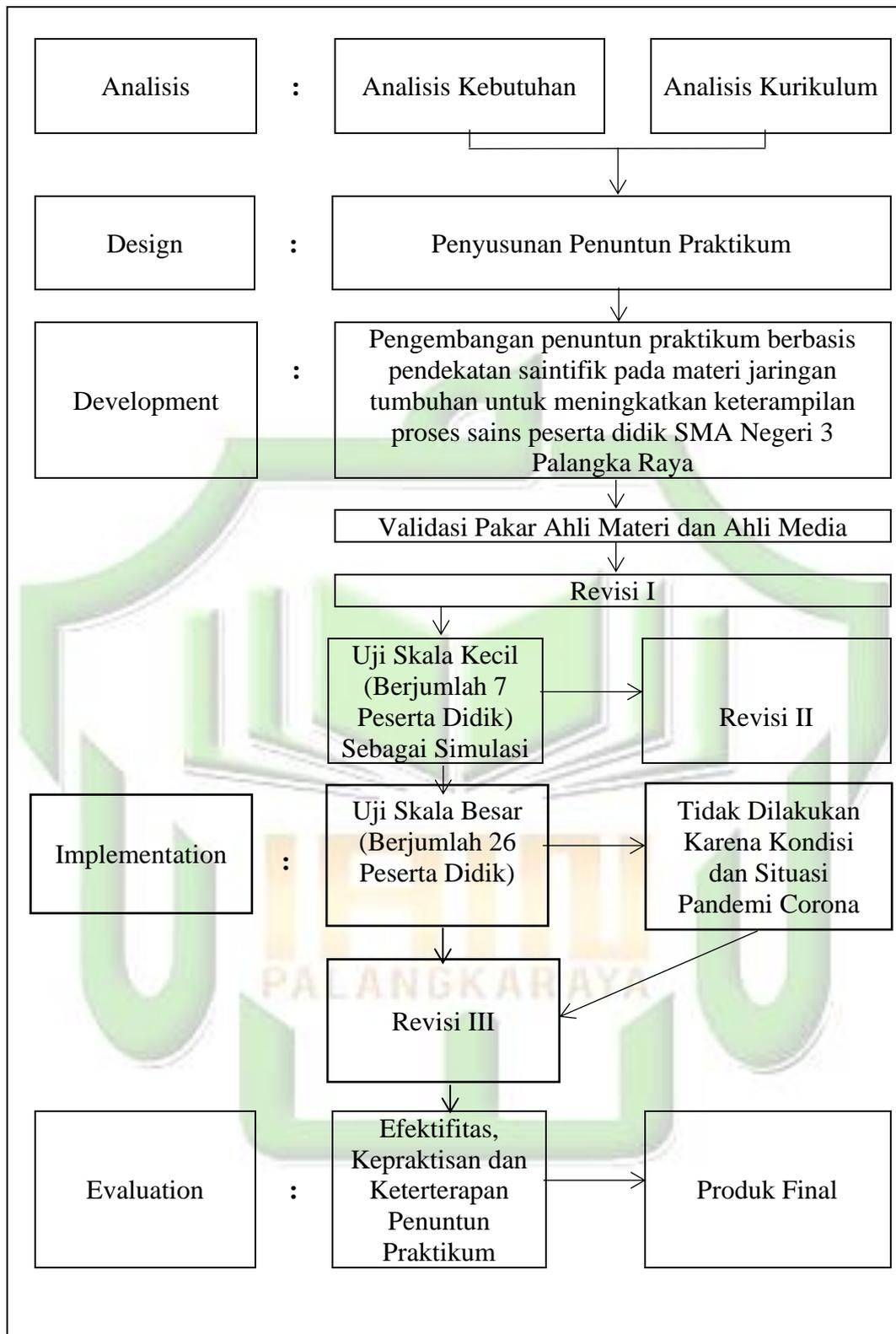
### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggris *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat langitudinal (bertahap bisa *multi years*).

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran bangunan gedung bertingkat, dan alat-alat rumah tangga yang modern di produk dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan. Namun demikian metode penelitian dan pengembangan bisa juga digunakan dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti psikologi, sosiologi, pendidikan, manajemen, dan lain-lain. (Sugiyono, 2016:297)

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap sesuai dengan namanya yang merupakan singkatan dari *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Model pengembangan ADDIE beserta komponennya dijelaskan pada bagan 3.1 (Benny, 2009 : 127).



**Gambar. 3.1 Langkah-Langkah Pengembangan ADDIE**

## **B. Prosedur Penelitian**

### **1. Persiapan Penelitian**

- a. Observasi lokasi penelitian.
- b. Wawancara dengan guru mapel Biologi dan peserta didik.
- c. Persiapan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.

### **2. Pelaksanaan Penelitian**

Langkah-langkah pengembangan dalam penelitian ini yaitu disesuaikan dengan langkah-langkah yang sudah diinstruksikan dalam model pengembangan ADDIE, yaitu sebagai berikut :

#### **1. *Analysis* (Analisis)**

Tahap analisis ini berfungsi untuk mendefinisikan secara detail mengenai perincian program (rancangan). Analisis yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan dan analisis bahan ajar. Analisis kebutuhan dilihat dari analisis situasi dan karakteristik peserta didik. Analisis situasi dilakukan untuk mengetahui situasi di area lingkungan pendidikan yang dijadikan tempat penelitian di SMA Negeri 3 Palangka Raya. Analisis karakteristik peserta didik bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik Peserta Didik. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi langsung dan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah. Hal ini dianggap penting untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam belajar. Hasil analisis Peserta didik digunakan untuk menentukan apakah Peserta Didik SMA Negeri 3 Palangka Raya yang mengambil materi jaringan tumbuhan cocok menggunakan bahan ajar

berupa penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik terhadap keterampilan proses sains.

Tahap analisis kedua yaitu analisis bahan ajar. Analisis ini dilakukan dengan mengkaji referensi yang membahas tentang aspek-aspek yang perlu diperhatikan. Pada analisis ini, dilakukan pengkajian pada aspek-aspek untuk membuat dan mengembangkan penuntun praktikum yang baik, yaitu yang memenuhi aspek kelayakan isi materi, desain dan bahasa. Yang terkait langsung dengan sumber belajar yang dapat digunakan sebagai literatur atau sumber pengetahuan yang digunakan Peserta Didik pada ruang lingkup Sekolah. Jumlah buku yang terbatas sangat mempersulit Peserta didik dalam menambah wawasan mengenai materi Jaringan tumbuhan. Selain itu belum ada penuntun praktikum yang digunakan, padahal praktikum sudah dilaksanakan. Namun panduan hanya berupa buku LKS. Pada tahap analisis ini juga dilakukan dengan mengkaji referensi yang membahas mengenai aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan penuntun praktikum yang layak dan baik.

## 2. *Design* (Desain)

Desain merupakan langkah kedua ADDIE, dimana kegiatan ini meliputi proses mendesain produk (penuntun praktikum) juga termasuk tampilan komponen. Penuntun praktikum ini dikembangkan sesuai dengan mengikuti RPP dari Guru Pembimbing materi jaringan tumbuhan. Penuntun praktikum ini di desain dengan adanya pendekatan

berbasis saintifik terhadap ketrampilan proses sains. Sehingga, untuk mendukung ketercapaian penuntun praktikum ini, dilakukan penelitian berupa wawancara secara langsung dengan Guru Pembimbing yang memegang mata pelajaran Jaringan Tumbuhan serta beberapa Peserta Didik yang telah mengambil mata pelajaran Jaringan Tumbuhan.

Tahap yang harus dirancang yaitu :

- a. Menyiapkan buku referensi yang berkaitan dengan materi *Jaringan Tumbuhan*, pendekatan saintifik dan ketrampilan proses sains serta referensi lainnya selain buku seperti jurnal, artikel yang berkaitan dengan materi tersebut.
- b. Menyusun desain penuntun praktikum, seperti menentukan judul penuntun praktikum, dan menentukan desain penuntun praktikum.
- c. Menyusun desain instrumen penelitian.

### 3. *Development* ( Pengembangan )

Tahap *development* atau pengembangan ini kegiatan yang dilakukan yaitu:

- a. Penulisan draf penuntun praktikum seperti menetapkan judul penuntun, menetapkan tujuan akhir yang akan dicapai peserta didik setelah mempelajari penuntun praktikum, menetapkan kemampuan yang spesifik yang menunjang tujuan akhir, menentukan outline penuntun praktikum, mengembangkan materi dengan mengacu pada judul penuntun praktikum, memeriksa ulang draf penuntun

praktikum yang dihasilkan, dan menghasilkan draf penuntun praktikum.

- b. Pengembangan instrumen penilaian dan angket respon
- c. Pengembangan soal tes yang berfungsi untuk mengukur uji efektifitas.
- d. Validasi produk
- e. Revisi.
- f. Uji coba skala kecil merupakan uji coba yang dilakukan pada skala terbatas. (Isnany dkk, 2018; Hulyadi dkk, 2018; Pratiwi, 2017) menyatakan bahwa uji coba skala kecil adalah uji coba yang dilakukan pada kelompok dengan skala terbatas untuk membuktikan apakah model yang dikembangkan cukup efektif untuk mengatasi masalah yang dihadapi. Uji coba produk skala kecil diterapkan pada kelompok kecil yang terdiri dari 7 peserta didik semester 1 kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya.
- g. Revisi

#### 4. *Implementation* ( Pelaksanaan )

Tahap *implementation* ( pelaksanaan ) dilakukan dengan uji coba skala besar yang berjumlah 26 peserta didik kelas XI MIPA Sekolah SMA Negeri 3 Palangka Raya tidak dilaksanakan sebagai sampel penelitian. Karena kendala pandemi corona peneliti tidak dapat melakukan uji skala besar atau skala luas, sehingga peneliti hanya dapat

melakukan pelaksanaan dalam uji skala kecil saja pada tahap pengembangan (*development*).

#### 5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi yaitu tahap perbaikan setelah dilakukannya tahap implementasi (pelaksanaan) yang mengaitkan dengan uji skala kecil saja, karena tidak dilakukan uji skala besar. Tahap evaluasi juga digunakan untuk proses penilaian produk dimana penilaian dapat dilihat dari angket, lembar validasi dan hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah penggunaan alat bantu belajar yaitu penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap ketrampilan proses sains peserta didik SMA 3 Negeri Palangka Raya. Setelah dievaluasi, maka revisi produk akhir akan dilakukan dan menghasilkan produk akhir yang layak pakai dalam pembelajaran.

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

Sumber data pada penelitian di dapat dari validitas pakar ahli, guru pembimbing mata pelajaran biologi kelas XII IPA materi jaringan tumbuhan (Ibu Risma Rohulina Situngkir S. Pd.), peserta didik yang sedang menempuh materi pelajaran jaringan tumbuhan dan pengalaman. Sumber data di dapat dari observasi lapangan, angket, analisis kebutuhan bahan ajar dan wawancara secara langsung dengan guru pengampu mata pelajaran biologi materi jaringan tumbuhan dan peserta didik yang sedang menempuh materi jaringan tumbuhan. Sedangkan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas XI SMA Negeri 3

Palangka raya angkatan 2020 atau peserta didik yang sedang menempuh materi jaringan tumbuhan (Semester 1).

#### D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan beberapa teknik dan instrumen pengumpulan data sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

No	Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1	Validitas	Validasi Pakar Ahli Berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahli Media Atau Design</li> <li>• Ahli Materi</li> </ul>	Lembar Validasi Berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angket Ahli Media Atau Design</li> <li>• Angket Ahli Materi</li> </ul>
2	Kepraktisan	Respon Peserta Didik	Angket Respon Peserta Didik
3	Efektifitas	Tes	Soal tes
4	KPS	Observasi	Pengukuran/Observasi KPS

Sebelum instrumen digunakan, instrumen terlebih dahulu di uji coba. Data hasil uji coba yang dianalisis yaitu, validitas butir soal, reliabilitas instrumen, uji daya beda dan kesukaran butir soal. Sehingga dapat dipertimbangkan apakah instrumen tersebut dapat dipakai atau tidak.

##### a. Uji validitas soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Untuk menguji validitas soal tersebut digunakan korelasi *Pearson's Product Moment*. Rumus korelasi *Pearson's Product moment* (Zainal, 2014 : 56).

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

Keterangan :

$r_{xy}$	: Koefisien korelasi antara variable X dan Variabel Y, dua dua variable yang dikorelasikan
X	: Skor yang diperoleh peserta didik pada item tes yang akan diuji validitasnya
Y	: Skor total yang diperoleh setiap peserta didik
$\sum X$	: Jumlah skor dalam distribusi X
$\sum Y$	: Jumlah skor dalam distribusi Y
$\sum X^2$	: Jumlah kuadrat skor dalam distribusi X
$\sum Y^2$	: Jumlah kuadrat skor dalam distribusi Y
N	: Jumlah peserta didik

Selanjutnya menghitung t hitung dengan rumus :

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{1-r^2}$$

Keterangan :

r	: Nilai koefisien validitas
n	: Jumlah responden

Jika  $t_{hitung}$  lebih besar atau sama dengan  $t_{tabel}$  maka instrumen dikatakan valid ( $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ).

Sedangkan jika  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$  maka instrumen tidak valid ( $t_{hitung} < t_{tabel}$ ).

Menurut Arikunto, klasifikasi dari validitas butir soal dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 3.1 Validitas Butir Soal**

Koefisien Korelasi	Kriteria
D > 0,40	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
D < 0,19	Tidak Baik

#### b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Untuk menguji reliabilitas unit tes digunakan rumus K-R 20 (Zainal, 2014 : 60).

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan :

- $r_{11}$  : Relibilitas tes secara keseluruhan  
 p : Populasi subjek yang menjawab item dengan benar  
 q : Populasi subjek yang menjawab item dengan salah  
 $\sum pq$  : Jumlah hasil perkalian antara p dan q  
 N : Banyaknya item  
 S : Standar deviasi dari tes (standar deviasi dalam akar varians)

Menurut Arikunto, klasifikasi reliabilitas butir soal dapat dilihat pada tabel di bawah.

**Tabel 3.2 Reabilitas Butir Soal**

Nilai D	Kriteria
$D > 0,40$	Sangat Baik
$0,30 - 0,39$	Baik
$0,20 - 0,29$	Cukup
$D < 0,19$	Tidak Baik

### c. Taraf Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

- P : Tingkat kesukaran  
 B : Banyak peserta didik yang menjawab benar  
 JS : Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Kriteria penghitungan indeks kesukaran soal sebagai berikut :

**Tabel 3.3 Kriteria Indeks Kesukaran**

Nilai P	Kategori
$P < 0,30$	Soal sukar
$0,30 \geq P \leq 0,70$	Soal sedang
$P > 0,70$	Soal mudah

#### d. Daya pembeda

Daya beda adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan peserta tes yang berkemampuan rendah (Supriyadi,2013:154). Untuk menganalisis daya pembeda tes, penulis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- D : Daya Pembeda  
 B<sub>A</sub> : Kelompok peserta didik yang menjawab benar pada kelompok atas  
 B<sub>B</sub> : Kelompok peserta didik yang menjawab benar pada kelompok bawah  
 J<sub>A</sub> : Banyak peserta kelompok atas  
 J<sub>B</sub> : Banyak peserta kelompok bawah

Klasifikasi nilai daya pembeda yaitu: (Arikunto, 2006 : 218)

**Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda**

Nilai D	Kriteria
D > 0,40	Sangat Baik
0,30 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup
D < 0,19	Tidak Baik

Analisis validitas instrumen penelitian dilaksanakan pada hari Kamis, 22 Oktober 2020. Data hasil analisis validitas instrumen penelitian yang diperoleh secara deskriptif sebelum melakukan penelitian oleh pakar ahli validator berstatus dosen IAIN Palangka Raya yaitu Bapak Gito Supriadi,

M.Pd yaitu pertama validasi instrumen uji efektivitas melalui soal tes jaringan tumbuhan masukkan validator sesuaikan kognitif yang diukur, kedua validasi instrumen angket respon siswa masukkan validator lembar angket respon siswa pada no. 5, 7, 9 agar dicek lagi, dan ketiga validasi instrumen observasi keterampilan proses sains masukkan validator isi pernyataan jangan ada yang negatif dan pernyataan harus bersifat umum. Berdasarkan hasil analisis instrumen di atas masukkan dari validator telah dilakukan revisi sehingga instrumen penelitian layak digunakan untuk mengambil data.

#### **E. Uji Produk**

Uji produk sangat disarankan dalam penelitian yang bersifat pengembangan setelah di validasi dan di revisi. Uji coba produk ini berfungsi membandingkan efektifitas dan efisiensi sistem penuntun praktikum lama dengan yang baru untuk membantu mendapatkan informasi apakah penuntun praktikum yang dikembangkan efektif dan efisien dibandingkan dengan bahan ajar lain yang digunakan sebelum-sebelumnya. (Sugiyono, 2016 : 302)

Uji coba produk pada penelitian ini dilakukan pada skala kecil dengan melibatkan peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya untuk mengetahui tingkat validitas dan kepraktisan penuntun praktikum. Produk berupa bahan ajar penuntun praktikum akan diuji tingkat validitas dan kepraktisan. Tingkat validitas dan kepraktisan bahan ajar akan diketahui hasilnya melalui hasil analisis kegiatan uji coba yang dilaksanakan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Validitas oleh ahli isi/materi
- b. Validitas oleh ahli media/desain produk.
- c. Uji coba lapangan skala kecil.

Uji coba dilakukan dengan tujuan mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Data dari hasil uji coba sebagai dasar ataupun pertimbangan dalam perbaikan dan penyempurnaan produk. Produk yang akan diuji coba terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi kemudian diuji cobakan pada skala kecil. Pada skala kecil produk diuji cobakan pada 7 peserta didik kelas XI MIPA. Tujuan dari uji coba ini untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang ada pada buku penuntun. Setelah dilakukan uji coba skala kecil, penuntun praktikum di revisi kembali.

Produk dapat langsung diuji coba setelah divalidasi dan revisi. Desain penelitian *nonequivalent control group design* dimana observasi yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum *treatment* dan sesudah *treatment*. Observasi yang dilakukan sebelum *treatment* disebut *pretest* sedangkan observasi yang dilakukan sesudah *treatment* disebut *posttest*. Rancangan penelitiannya sebagai berikut :

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
A	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

Keterangan:

A = Kelas Eksperimen

T<sub>1</sub> = Pretest yang diberikan kepada kelas eksperimen

T<sub>2</sub> = Posttest yang diberikan kepada kelas eksperimen

$X_1$  = Perlakuan berupa pembelajaran IPA dengan pengembangan penuntun praktikum

## F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis Validitas

Analisis validitas pada penelitian ini menggunakan skala likert dalam bentuk angket, yaitu dengan memberikan skor jawaban dengan kriteria berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Cukup Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

Selanjutnya diolah dengan cara persentase dengan rumus analisis dibawah ini.

$$\text{Tingkat Validitas} = \frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100 \%$$

Adapun kriteria dari isi lembar validasi yaitu :

**Tabel 3.2. Kriteria Validasi**

Persentasi (%)	Kriteria Kevalidan
80 -100	Sangat Valid
60 -79	Valid
40-59	Cukup valid
0-39	Tidak valid

(Sumber: Arikunto, 2013)

### 2. Analisis Kepraktisan

Kepraktisan perangkat pembelajaran diukur berdasarkan hasil penilaian dari praktisi angket yang dibagikan kepada peserta didik berdasarkan penggunaannya yang memudahkan atau semakin

menyulitkan. Analisis kepraktisan menggunakan skala likert dalam bentuk angket, yaitu dengan memberikan skor jawaban dengan kriteria berikut:

1. Tidak Praktis
2. Cukup Praktis
3. Praktis
4. Sangat Praktis

Selanjutnya diolah dengan cara persentase dengan rumus analisis dibawah ini.

$$\text{Tingkat Kepraktisan} = \frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100 \%$$

Adapun kriteria dari isi lembar kepraktisan yaitu :

**Tabel 3.3. Kriteria Kepraktisan**

Persentasi (%)	Kriteria Kepraktisan
80 -100	Sangat Praktis
60-79	Praktis
40-59	Cukup Praktis
0 -39	Tidak Praktis

(Sumber: Arikunto, 2013)

Adapun kriteria dari isi lembar keterlaksanaan pembelajaran yaitu :

**Tabel 3.4. Keterlaksanaan Pembelajaran**

Skor	Kriteria
< 40%	Tidak Baik
40% - 79%	Cukup Baik
80% - 89%	Baik
> 90%	Sangat Baik

#### 4. Analisis Efektifitas

Keefektifitasan penuntun praktikum pembelajaran yang dikembangkan, dianalisis melalui pengukuran hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan penuntun praktikum pembelajaran

berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains. Adapun langkah-langkah analisis efektifitas hanya dilakukan pada uji N-Gain sebagai berikut.

Uji N Gain ini berfungsi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik. Adapun rumus yang digunakan dalam uji N Gain ini adalah :

$$\text{Gain} = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{S_{\text{maksimal}} - S_{\text{pretest}}}$$

Keterangan : G : Peningkatan hasil belajar peserta didik  
 $S_{\text{maksimal}}$  : skor maksimal  
 $S_{\text{posttest}}$  : skor posttest  
 $S_{\text{pretest}}$  : skor pretest

**Tabel 3.5. Kriteria N Gain**

Kategori	Keterangan
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

##### 5. Analisis Pengamatan Keterampilan Proses Sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan. (Lestari dan Diana, 2018: 50)

Berdasarkan hasil analisis pengamatan keterampilan proses sains (KPS) hanya dilakukan analisis penilaian pada peserta didik sesuai indikator pada di bawah. Indikator keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut:

**Tabel. 3. 6 Keterampilan Proses Sains**

No	Indikator	Sub Indikator	Skor
1	Mengamati/observasi	Menggunakan indra penglihatan Mengumpulkan/ menggunakan fakta yang relevan	
2	Mengajukan Pertanyaan	Bertanya untuk meminta penjelasan/mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis	
3	Merencanakan percobaan atau penyelidikan	Menentukan alat, bahan dan sumber yang akan digunakan Menentukan apa yang akan diatur, diamati, dan dicatat Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja	
4	Menggunakan alat, bahan atau sumber	Memakai alat, bahan, atau sumber dan mengetahui mengapa menggunakan alat, bahan, atau sumber	
5	Melakukan percobaan atau penyelidikan	Menggunakan konsep untuk melakukan percobaan atau penyelidikan	
Rata-Rata			

Penilaian keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan

nilai indikator di berikut:

- 1= Tidak Baik
- 2= Cukup Baik
- 3= Baik
- 4= Sangat Baik

Rumus analisis keterampilan proses sains dibawah ini:

$$\text{Ketrampilan Proses Sains} = \frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100 \%$$

Adapun kriteria dari isi lembar keterampilan proses sains yaitu :

**Tabel 3.7. Kriteria Keterampilan Proses Sains**

Persentasi (%)	Kriteria Kepraktisan
80-100	Sangat Praktis
60-79	Praktis
40-59	Cukup Praktis
0-39	Tidak Praktis

(Sumber: Arikunto, 2013)

**G. Jadwal Penelitian**

Jadwal penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut:

**Tabel 3.8 Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	Bulan
1	Tahap Persiapan Penelitian	
	a. Penyusunan & Pengajuan Judul	Januari 2020
	b. Seminar Judul	Maret 2020
	c. Penyusunan dan Pengajuan Proposal	April-September 2020
	d. Seminar Proposal	September 2020
	e. Validasi Produk	Oktober 2020
	f. Perijinan Penelitian	November 2020
2	Tahap Pelaksanaan	
	a. Pengumpulan Data	November 2020
	b. Selesai Penelitian	Desember 2020
	c. Analisis Data	Desember 2020- Februari 2021
3	Tahap Penyusunan Skripsi	Februari-Maret 2021
4	Munaqasyah Skripsi	Mei 2021

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*) yang dikembangkan menggunakan desain ADDIE yang terdiri analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Namun penelitian ini hanya dilakukan uji coba skala kecil, tidak sampai uji skala besar. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2020. Materi yang dipelajari adalah jaringan tumbuhan. Adapun hal yang menjadi pengamatan pada penelitian ini yaitu deskripsi produk yang dikembangkan, validitas produk yang dikembangkan, kepraktisan, efektivitas dan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 5 kali yaitu pada saat pertemuan awal dengan pengenalan materi, pertemuan kedua pemberian arahan tata cara menggunakan penuntun, ketiga, melakukan pre test online via wa, pertemuan keempat melakukan post test, kegiatan praktikum untuk mengukur keterampilan proses sains dan pemberian angket respon peserta didik untuk melihat kepraktisan dan kelima, terakhir dilanjutkan lagi dengan pemberian respon peserta didik untuk melihat kepraktisan produk penuntun praktikum yang dikembangkan.

Penelitian ini dilaksanakan baik secara offline dan online melalui wa dimulai pada bulan Oktober 2020. Kemudian sampel penelitian adalah 2 validator ahli materi dan media untuk validasi produk penuntun praktikum dan

7 peserta didik kelas XI SMAN 3 Palangka Raya yang dipilih dan memiliki minat besar dalam mengikuti pembelajaran biologi pada materi jaringan tumbuhan. Pada penelitian baik secara offline dan online ini tidak sampai dilaksanakan pada skala besar karena adanya kendala khususnya pandemi Covid-19. Tetapi untuk pembelajaran tatap muka bisa dilaksanakan namun dengan jumlah peserta didik secara terbatas. Sehingga pembelajaran pada masa pandemi berdasarkan aturan pemerintah selama Covid-19 merata dilakukan secara online dengan berbantuan aplikasi pembelajaran yang ada. Oleh karena itu banyak pertimbangan peneliti tidak bisa dilaksanakan pada skala besar dan juga tidak keseluruhan waktu penelitian offline, karena demi kelancaran peneliti dalam pengambilan data dan kebaikan bersama pada proses pembelajaran selama pandemi Covid-19.

Data yang diambil disajikan dalam bentuk angka (data kuantitatif) dari hasil skor angket yang didapat dari tanggapan ahli media, ahli materi, respon peserta didik, soal test pretest dan posttest dan observer. Adapun langkah dalam penyusunan produk berdasarkan model pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut:

## **1. Deskripsi Penuntun Praktikum Berdasarkan Tahapan ADDIE**

### **a. Analisis ((*Analysis*))**

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan pada hari Jum'at tanggal 04 Agustus 2020. Analisis kebutuhan dilakukan secara online melalui WA menggunakan google form yang dikirim pada guru pengampu yang mengajar pada kelas

XII MIPA. Hasil analisis kebutuhan dari dinilai oleh 12 peserta didik dengan jumlah 13 pertanyaan soal.

Berikut daftar pertanyaan soal seperti (1) Apakah saat praktikum guru sering menggunakan metode ceramah berbantuan papan tulis? (2) Apakah saat praktikum guru melakukan pembelajaran dengan alat yang memadai di laboratorium? (3) apakah saat praktikum guru menggunakan metode praktikum dengan alat yang relevan/sesuai yang dibutuhkan? (4) Apakah guru selalu melakukan praktikum biologi disetiap materi pada pembelajaran biologi? (5) Apakah anda merasa kesulitan saat praktikum biologi? (6) Apakah anda pernah melakukan praktikum pada pembelajaran biologi di sekolah? (7) Apakah praktikum biologi sudah menggunakan buku penuntun praktikum? (8) Apakah saat praktikum belajar hanya melalui catatan yang diberikan guru atau berupa LKS? (9) Apakah penuntun praktikum yang digunakan menarik saat pembelajaran biologi? (10) Apakah penuntun praktikum pembelajaran biologi yang digunakan mudah dipahami? (11) Apakah ada kesulitan saat praktikum dilaboratorium menggunakan penuntun praktikum? (12) Apakah sudah terdapat penuntun praktikum biologi terkait jaringan tumbuhan? (13) Menurut kalian apakah perlu penuntun praktikum terkait materi jaringan tumbuhan?

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di atas dari 12 peserta didik yang mengisi angket diperoleh jumlah nilai keseluruhan 489 dengan nilai rata-rata total 40,75. Kemudian untuk mengetahui dibutuhkannya pengembangan bahan ajar diperoleh dengan rata-rata 3,5. Berdasarkan

hasil rata-rata yang diperoleh di atas dari hasil analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar berupa penuntun praktikum sangat dibutuhkan. Dengan hasil rata-rata 3,5 (setuju) dilakukannya pengembangan bahan ajar berupa penuntun praktikum.

Selain analisis kebutuhan peneliti menemukan beberapa permasalahan-permasalahan untuk dilakukannya penelitian dan pengembangan bahan ajar ini diantaranya tidak tersedianya penuntun praktikum jaringan tumbuhan, kegiatan pembelajaran praktikum jaringan tumbuhan di sekolah masih menggunakan bahan ajar berupa LKS, hasil belajar peserta didik di bawah kriteria ketuntasan belajar dengan persentase 52,38% atau dalam kategori C, kesulitan peserta didik memahami materi ajar dikarenakan referensi yang digunakan terbatas, dan keterampilan proses Sains peserta didik kelas XI SMAN 3 Palangka Raya belum pernah diukur.

**b. Desain (*Design*)**

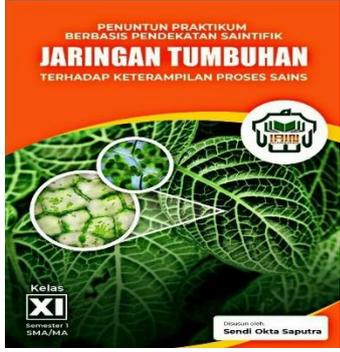
Tahap kedua setelah melakukan analisis kebutuhan yaitu pembuatan desain atau merancang produk penuntun praktikum dimulai pada bulan Agustus-Oktober 2020. Tahap perancangan bertujuan untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran (Trianto, 2010: 192). Langkah-langkah yang dilakukan dalam mendesain produk penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains terdapat beberapa unsur-unsur yang harus dimuat dalam penuntun praktikum yang meliputi penentuan struktur penuntun praktikum dan membuat instrumen penelitian yang divalidasi oleh ahli.

## 1. Struktur Penuntun Praktikum

Struktur penuntun praktikum terdiri dari beberapa komponen yaitu sampul, edisi, kata pengantar, daftar isi, tata tertib, petunjuk umum, format penulisan laporan praktikum, peta konsep, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, topik praktikum, biodata penyusun, glosarium dan daftar pustaka yang diuraikan di bawah ini :

### a. Sampul

Sampul yang dibuat pada penuntun praktikum ini terdiri atas sampul depan dan sampul belakang. Pada bagian sampul depan diberi judul penuntun praktikum. Sampul penuntun praktikum diberi gambar tumbuhan dan dilengkapi jaringan yang ada pada tumbuhan. Sampul didominasi warna hijau dan orange. Sampul juga dilengkapi dengan keterangan buku penuntun untuk digunakan pada kelas XI semester 1 untuk SMA/MA serta identitas penulis berupa nama lengkap dan logo IAIN Palangka Raya di atasnya. Sedangkan pada bagian bawah dilengkapi dengan tingkatan sekolah, kelas dan semester. Sedangkan pada bagian sampul belakang terdapat biografi penulis. Sampul penuntun praktikum yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Judul Penuntun Praktikum</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Logo IAIN Palangka Raya</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Baground Tumbuhan Dan Jaringan Tumbuhan</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Identitas Pengguna</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Nama Penulis</div> </div>	

**Gambar 4.1 Sampul Penuntun Praktikum Halaman Depan**

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Judul Penuntun Praktikum</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Foto penulis</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">Biografi Penulis Penuntun Praktikum</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Biografi Penulis Penuntun Praktikum</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Logo IAIN Palangka Raya</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Nama IAIN Palangka Raya</div> </div>	

**Gambar 4.2 Sampul Penuntun Praktikum Halaman Belakang**

### b. Edisi

Edisi pada penuntun praktikum merupakan salah satu bagian kecil yang memuat informasi mengenai terbitan atau identitas dari penuntun praktikum tersebut. Edisi penuntun praktikum yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Tulisan Penuntun Praktikum</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Penulis Pembimbing Tata Sampul Validator</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Penerbit Kantor Pusat</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">No telp/Fax</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Email</div>	

**Gambar 4.3 Edisi Penuntun Praktikum**

### c. Kata Pengantar

Kata pengantar pada penuntun praktikum berisi ucapan puji syukur, tujuan, kritik dan saran serta harapan penuntun praktikum ini dapat bermanfaat, khususnya untuk menunjang proses pembelajaran pada mata pelajaran biologi materi jaringan tumbuhan kelas XI untuk SMA/MA. Kata pengantar penuntun praktikum yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.4 di berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Judul Kata Pengantar Bacaan Bismillahirrahmannirrahim</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Isi Kata Pengantar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: auto; margin-right: auto;">Penyusun</div>	

**Gambar 4.4 Kata Pengantar Penuntun Praktikum**



Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div data-bbox="544 421 906 517" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Tata Tertib</div> <div data-bbox="624 607 831 703" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Isi Tata Tertib</div>	

**Gambar 4.6 Tata Tertib Penuntun Praktikum**

#### f. Petunjuk Umum

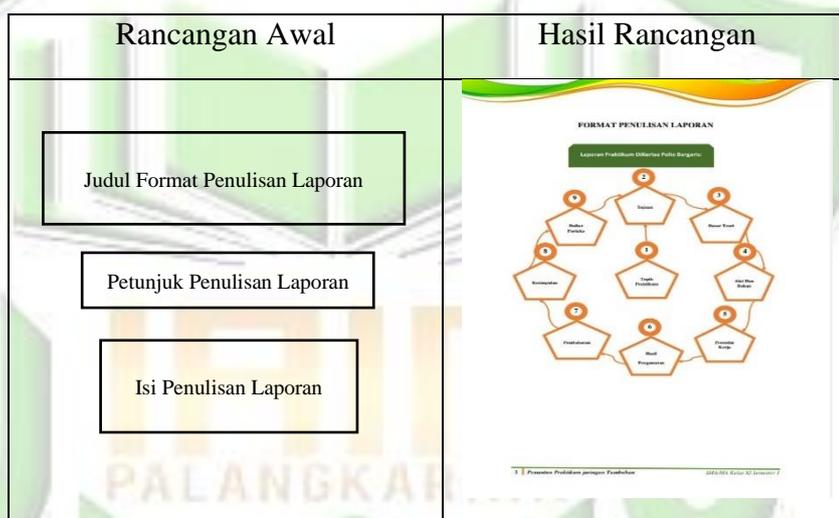
Petunjuk umum berisi petunjuk-petunjuk dalam melakukan kegiatan praktikum. Bagian ini berisi arahan-arahan pada saat melakukan praktikum. Tujuannya agar kegiatan praktikum dapat dilakukan secara teratur dan terorganisir. Bagian petunjuk umum praktikum yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div data-bbox="544 1447 906 1543" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Petunjuk Umum</div> <div data-bbox="624 1632 831 1729" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Isi Petunjuk Umum</div>	

**Gambar 4.7 Petunjuk Umum Praktikum**

### g. Format Penulisan Laporan

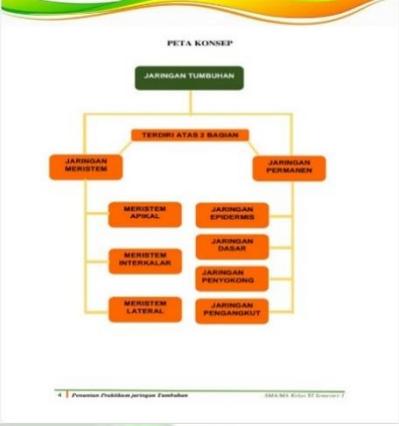
Format penulisan laporan berisi susunan laporan praktikum yang akan dibuat peserta didik setelah melakukan kegiatan praktikum bertujuan untuk mengukur keterampilan dalam mengolah dan membahas hasil pengamatan yang didapatkan pada percobaan praktikum. Laporan praktikum dapat menyesuaikan dengan format penulisan yang telah ditentukan sehingga laporan yang disajikan dapat tersusun dengan baik. Bagian format penulisan laporan praktikum yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut.



**Gambar 4.8 Format Penulisan Laporan Praktikum**

### h. Peta Konsep

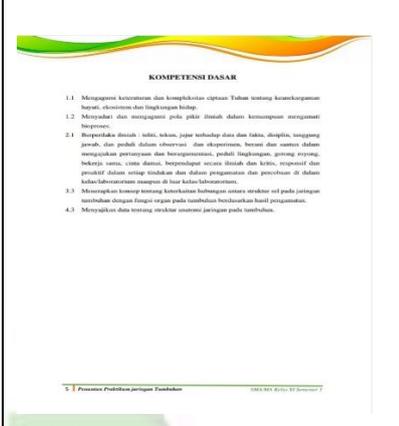
Peta konsep berisi struktur materi topik yang berperan untuk membantu memaparkan materi yang ada dalam penuntun praktikum secara singkat dan rinci. Bagian peta konsep yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div data-bbox="536 472 900 533" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Judul Peta Konsep</div> <div data-bbox="536 618 900 703" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Bagian Materi dan Judul Penuntun Praktikum</div>	 <p>The concept map, titled 'PETA KONSEP', shows 'JARINGAN TUMBUHAN' at the top. It branches into 'TERDIRI DARI 2 BAGIAN' (Consists of 2 parts), which further divides into 'JARINGAN MERISTEM' (Meristematic tissue) and 'JARINGAN PENUKUN' (Sclerenchyma tissue). Under 'JARINGAN MERISTEM', there are four sub-categories: 'MERISTEM APICAL', 'MERISTEM INTERMEDIER', and 'MERISTEM LATERAL'. Under 'JARINGAN PENUKUN', there are three sub-categories: 'JARINGAN SPERMO', 'JARINGAN DENSE', and 'JARINGAN PENUNGGI'. At the bottom, 'JARINGAN PENUNGGI' is further divided into 'JARINGAN PENUNGGI LAYAT' and 'JARINGAN PENUNGGI SIKLOID'. A small footer at the bottom of the diagram reads 'Penerapan Praktikum Jaringan Penuntun Praktikum' and '2023, 1000 Kata 1000 Gambar'.</p>

**Gambar 4.9 Peta Konsep Penuntun Praktikum**

**i. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Bagian ini untuk mengetahui kemampuan, keterampilan, dan sikap peserta didik sehingga secara spesifik dapat dijadikan untuk menilai ketercapaian hasil pembelajaran dan dijadikan tolak ukur sejauh mana penguasaan peserta didik terhadap pokok bahasan materi jaringan tumbuhan. Bagian kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.10 dan 4.11 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
Judul Kompetensi Dasar	 <p><b>KOMPETENSI DASAR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Mengapresiasi keragaman dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman bentuk, ukuran, dan tingginya selaj.</li> <li>1.2 Menyebutkan dan mengapresiasi pada paku fitnah dalam kemampuan mengorganisasi jaringan.</li> <li>2.1 Berperilaku ilmiah (tabah, kritis, jujur, terbuka) dan dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, beretika dan aman dalam mengunakan peralatan dan menggunakan, peduli lingkungan, gawang, etnang, bekerja sama, cinta damai, berprestasi secara fitnah dan kritis, responsif dan proaktif dalam ringg tindakan dan dalam program dan perubahan di dalam kaku laboratorium maupun di luar kaku-laboratorium.</li> <li>3.3 Menapresiasi konsep tentang kaku-kaku jaringan organ dan struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan.</li> <li>4.3 Menyajikan data tentang struktur anatomi jaringan pada tumbuhan.</li> </ol>
Isi Kompetensi Dasar	

Gambar 4.10 Kompetensi Dasar

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
Judul Indikator Pencapaian Kompetensi	 <p><b>INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Berde/a di awal dan di akhir kegiatan praktikum.</li> <li>1.1.2 Peserta didik dapat mengorganisasi anatomi dan kaku-kaku Tuhan atau kelengkapan yang telah dibelikan.</li> <li>2.1.1 Peserta didik menunjukkan rasa ingin tahu, kerja sama, bertanggung jawab dan saling mengapresiasi.</li> <li>3.1.1 Menjelaskan pengertian dan macam-macam jaringan tumbuhan.</li> <li>3.1.2 Menjelaskan hasil pengamatan tentang perbedaan jaringan penyusun akar, batang dan kaku tumbuhan merestem dan dikuti dan mengorganisasi dengan hasil pengamatan mikroskopis sedalam mungkin pada yang dibelikan tentang bentuk, kritik dan fungsi jaringan pada tumbuhan.</li> <li>4.1.1 Merencanakan dan melaksanakan percobaan dengan menggunakan paku antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan berdasarkan hasil pengamatan.</li> <li>4.1.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan dengan menggunakan dan mempelajari pengamatan tentang perbedaan jaringan penyusun akar, batang dan kaku tumbuhan merestem dan dikuti dan mengorganisasi dengan hasil pengamatan mikroskopis sedalam mungkin pada yang dibelikan tentang bentuk, kritik dan fungsi jaringan pada tumbuhan.</li> <li>4.1.3 Menyajikan laporan sementara hasil pengamatan percobaan jaringan tumbuhan.</li> </ol>
Isi Indikator Pencapaian Kompetensi	

Gambar 4.11 Indikator Pencapaian Kompetensi

## j. Topik

Topik bagian ini merupakan judul dari praktikum yang akan dilakukan. Topik yang disajikan dalam penuntun praktikum ini memuat 3 topik praktikum yang berkaitan dengan materi jaringan tumbuhan yaitu jaringan meristem, jaringan epidermis, jaringan dasar dan jaringan penyokong dan terakhir yaitu jaringan pengangkut. Pada setiap topik terdapat pengetahuan umum berupa

gambar-gambar anatomi jaringan tumbuhan dengan dihubungkan sikap kerja peserta didik dilengkapi dengan basis pendekatan saintifik terhadap keterampilan proses sains pada setiap topik penuntun praktikum. Bagian salah satu topik penuntun praktikum yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div data-bbox="555 745 911 831" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Topik Praktikum</div> <div data-bbox="635 842 826 927" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Gambar Topik</div> <div data-bbox="639 936 821 1021" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Isi Topik</div> <div data-bbox="515 1021 935 1178" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Pada Setiap Topik Penuntun Didalamnya Dilengkapi Basis Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Proses Sains</div>	

**Gambar 4.12 Topik Penuntun Praktikum**

#### k. Biodata Penulis

Biodata penulis singkat berisi mengenai riwayat kehidupan dari penulis berupa nama, tempat tanggal lahir, agama, motto hidup, email dan riwayat pendidikan formal dari TK-Perguruan Tinggi. . Bagian biodata penulis yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Biodata Penyusun</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80px;">Foto Penyusun</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Isi Biodata Singkat Seperti Nama, TTL, Agama, Motto Hidup dan Email</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">Pendidikan Formal Dari TK-Kuliah (Perguruan Tinggi)</div>	

**Gambar 4.13 Biodata Penyusun**

## 1. Glosarium

Glosarium adalah menyajikan kata-kata beserta artinya yang terkait dengan penuntun praktikum tersebut untuk memudahkan pembaca untuk memahami suatu kata. Glosarium pada penuntun berisi kata dengan arti istilah yang dirasa sulit dipahami oleh peserta didik. Bagian glosarium yang dibuat pada penuntun praktikum dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Glosarium</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">Isi Glosarium</div>	

**Gambar 4.14 Glosarium Penuntun Praktikum**

### m. Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi referensi-referensi materi baik dari jurnal maupun buku lain. Tujuannya untuk menunjang teori pada penuntun praktikum. Bagian daftar pustaka yang dibuat pada penuntun praktikum dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut.

Rancangan Awal	Hasil Rancangan
<div data-bbox="603 837 839 898" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Judul Daftar Pustaka</div> <div data-bbox="595 987 855 1084" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 100px;">Isi Daftar Pustaka</div>	

**Gambar 4.15 Daftar Pustaka**

## 2. Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri atas beberapa instrumen yakni angket analisis kebutuhan, lembar instrumen penelitian, angket validasi materi dan media, angket efektivitas berupa soal tes pilihan ganda untuk peserta didik, angket respon peserta didik, lembar obsevasi keterampilan proses sains, lembar keterterapan model pembelajaran saintifik, RPP materi jaringan tumbuhan.

### c. Pengembangan (*Development*)

Penuntun praktikum yang dikembangkan dilakukan validasi oleh 2 pakar ahli materi dan ahli media sebelum produk diuji cobaan. Tujuannya

untuk mengetahui kevalidan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Penuntun praktikum dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *Ms. Office Word*, *Piscart* dan *Photoshop*. Penulisan isi dan sampul belakang penuntun praktikum menggunakan *Ms. Office Word* dan desain sampul depan penuntun praktikum *Photoshop*. Serta menggabungkan foto animasi dan nyata materi jaringan tumbuhan menggunakan *Piscart*. Produk penuntun praktikum yang sudah selesai disusun akan divalidasi oleh ahli dimulai bulan Oktober 2020. Penulisan penuntun praktikum memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

### **1. Teks**

Teks pada penuntun praktikum menggunakan tulisan yang jelas, mudah dibaca dan dipahami.

### **2. Warna**

Pemilihan warna menjadi faktor penentu keterbacaan suatu teks atau tulisan. Pemilihan warna yang tidak tepat bisa menyebabkan peserta didik kesusahan dalam membaca penuntun praktikum. Warna pada penuntun praktikum yang digunakan ialah bagian sampul depan dan belakang didominasi warna orange dan hijau serta desain pada bingkai dalam berwarna kuning dan hijau.

### **3. Huruf**

#### **a. Jenis Huruf**

Penuntun praktikum menggunakan jenis huruf times new roman. Sedangkan pada bagian sampul depan menggunakan jenis huruf Montserrat-Bold, dan Impact untuk *size* (ukuran) menyesuaikan.

Kemudian isi penuntun menggunakan jenis huruf Times New Roman untuk *size* (ukuran) menyesuaikan.

#### b. Ukuran Huruf

Ukuran huruf untuk judul buku penuntun praktikum menggunakan 14 *point*, ukuran nama penulis dan NIM menggunakan 14 *point*, ukuran nama sekolah, kelas dan semester menggunakan 14 *point*, dan ukuran teks serta uraian lainnya menggunakan ukuran huruf 14 dan 12 *point*.

#### c. Variasi Huruf

Variasi huruf yang digunakan ialah dengan menggunakan warna yang sama yaitu hitam. Selain itu variasi yang digunakan ialah perbedaan penebalan huruf untuk membedakan judul dengan subjudul, penggunaan huruf miring pada istilah asing dan sumber referensi.

### 4. Gambar

Gambar pada penuntun praktikum menjadi bagian penjelas isi. Gambar menjadi faktor pendukung suatu tulisan tujuannya untuk memperjelas suatu konsep yang dibahas. Oleh karena itu, pada penuntun praktikum yang dikembangkan terdapat gambar dengan tema jaringan tumbuhan di bagian sampulnya. Kemudian pada isi penuntun ditambahkan gambar-gambar yang berkaitan dengan konsep yang disampaikan.

### 5. Tata Letak

Tata letak penuntun praktikum harus memperhatikan kemampuan visual pembacanya. Misalnya tata letak gambar pada bagian pendahuluan

terdapat di bawah tulisan, tata letak gambar pendukung judul praktikum terdapat di bagian bawah judul, tata letak bagian memunculkan kps pada penuntun terdapat di beberapa sub judul dan di setiap isi penuntun yang mana terdapat gambar-gambar dan bingkai yang perlu diatur sedemikian rupa sehingga tidak menutupi tulisan. Hal ini dilakukan agar memudahkan pembaca untuk memahami informasi yang disampaikan di bagian tersebut. Gambar-gambar baik animasi maupun gambar dari referensi lain diletakkan di posisi bawah atau diatur disesuaikan tulisan dan diletakkan tidak menutupi tulisan atas maupun bawah serta background dari tulisan tersebut.

#### **6. Kertas (*paper*)**

Penuntun praktikum dicetak dengan ukuran kertas A4 portrait 21 cm x 29,7 cm. Penuntun praktikum dicetak sebanyak 43 halaman beserta dengan sampul.

#### **7. Spasi Teks**

Spasi pada penuntun praktikum menggunakan 1 dan 1,5 spasi. Spasi 1 untuk keterangan sumber gambar dan 1,5 untuk teks dan uraian lainnya.

#### **4. Pelaksanaan (*Implement*)**

Tahap pelaksanaan (*Implement*) tidak dilaksanakan uji coba skala besar dari 26 peserta didik SMAN 3 Palalangka Raya, karena kendala pandemi corona, sehingga uji coba hanya dilakukan sampai skala kecil dimulai bulan November 2020 berjumlah 7 peserta didik. Hasil uji coba skala kecil diperoleh rata-rata nilai *pretest* 66,43 dan rata-rata nilai *posttest* 82,14. Kemudian

dipeoleh nilai kriteria N-Gain dengan rata-rata nilai 0,47 dengan kategori sedang.

## **5. Evaluasi (*Evaluate*)**

Tahap Evaluasi (*Evaluate*) adalah tahap perbikan dimulai bulan Desember 2020 setelah dilakukan tahap pelaksanaan (*Implement*) yang mengaitkan dengan uji skala kecil saja, karena tidak dilakukan uji skala besar. Tahap evaluasi ini digunakan untuk proses penilaian produk dimana penilaian dapat dilihat melalui angket, lembar validasi dan hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah penggunaan alat bantu belajar yaitu penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMAN 3 Palangka Raya. Setelah dievaluasi, maka revisi produk akhir akan dilakukan dan menghasilkan produk akhir dan layak pakai dalam pembelajaran.

## **2. Hasil Analisis Validasi Penuntun Praktikum**

Validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan memperbaiki penuntun praktikum sebelum digunakan untuk peserta didik. Berikut hasil analisis validasi materi dan design penuntun praktikum:

### **A. Validasi Ahli Materi**

Materi dalam produk ini dinilai oleh 2 orang ahli materi yang berstatus sebagai Dosen di Prodi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yaitu Abu Yazid Nukti M.Pd dan Susilawati, M.Pd. Adapun data hasil validasi materi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Materi**

Aspek yang dinilai	Hasil Perolehan Skor				Ket
	Validator I	Validator II	Rata-rata	Persentase	
Kualitas Materi	44	40	42	87,50%	SV
Kualitas Bahasa	7	6	6,5	81,25%	SV
Analisis Data dan Evaluasi	10	9	9,5	79,17%	V
Total				247,92	
Rata-rata				82,64 %	SV

Dari hasil penilaian pada tabel hasil validasi di atas, dapat disimpulkan total rata-rata nilai validitas materi yang diperoleh adalah 82,64 %. Hasil nilai validasi materi diperoleh dengan kategori yang sangat valid.

Meskipun hasil yang diperoleh sangat valid, ada beberapa masukan dari validator. Masukan validator 1 yaitu penulisan: periksa/cek tulisan yang salah ditandai untuk perbaikan, dan keterangan gambar dibuat satu spasi. Masukan validator 2 yaitu keterampilan proses sains diperbaiki dan tulisan yang salah (*typo*), tujuan praktikum sesuaikan dengan indikator, perbaiki kata pengantar, dan perbaiki keterangan sumber gambarnya.

#### **B. Validasi Ahli Media (Design)**

Media (Design) dalam produk ini dinilai oleh 2 orang ahli media yang berstatus sebagai Dosen di Prodi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yaitu Abu Yazid Nukti M.Pd dan Susilawati, M.Pd. Adapun data hasil awal validasi materi dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4. 2 Hasil Akhir Validasi Ahli Media**

Aspek yang dinilai	Hasil Perolehan Skor				Ket
	Validator I	Validator II	Rata-rata	Persentase	
Kualitas Grafis	21	21	21	87,50%	SV
Kualitas Tampilan	8	6	7	87,50%	SV
Total				175	
Rata-rata				87,50 %	SV

Dari hasil penilaian pada tabel hasil validasi di atas, dapat disimpulkan total rata-rata nilai validitas materi yang diperoleh adalah 87,50 %. Hasil nilai validasi materi diperoleh dengan kategori yang sangat valid.

Meskipun hasil yang diperoleh sangat valid, ada beberapa masukan dari validator. Masukan validator 1 yaitu variasi pada garis tepi atas berupa gambar tanaman atau daun-daunan sebaiknya jangan terlalu besar agar tidak mengganggu secara visual tampilan isi penuntunnya dan tabel hasil pengamatan terpotong ke bawah diperbaiki lagi. Masukan validator 2 yaitu perbaiki sampul penuntun, alat dan bahan dibuat tabel serta peta konsepnya diperbaiki kembali agar lebih jelas.

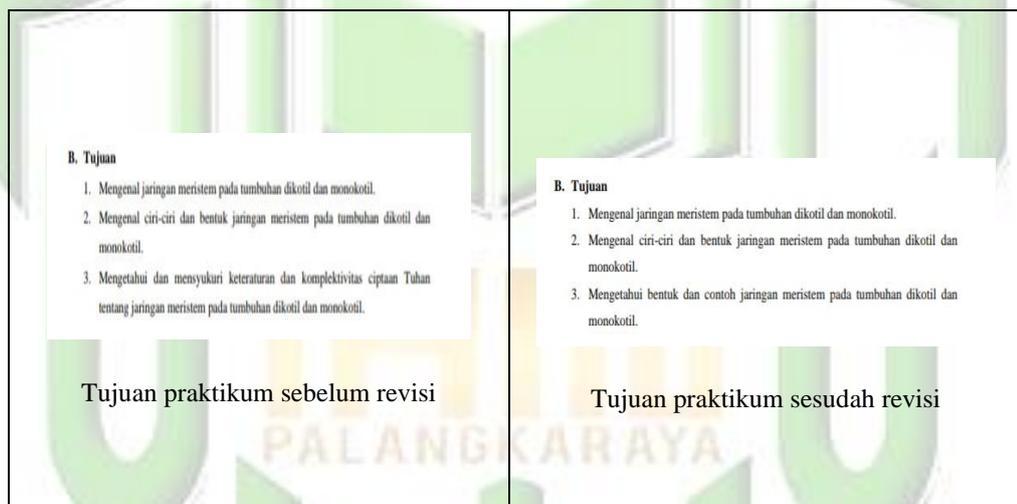
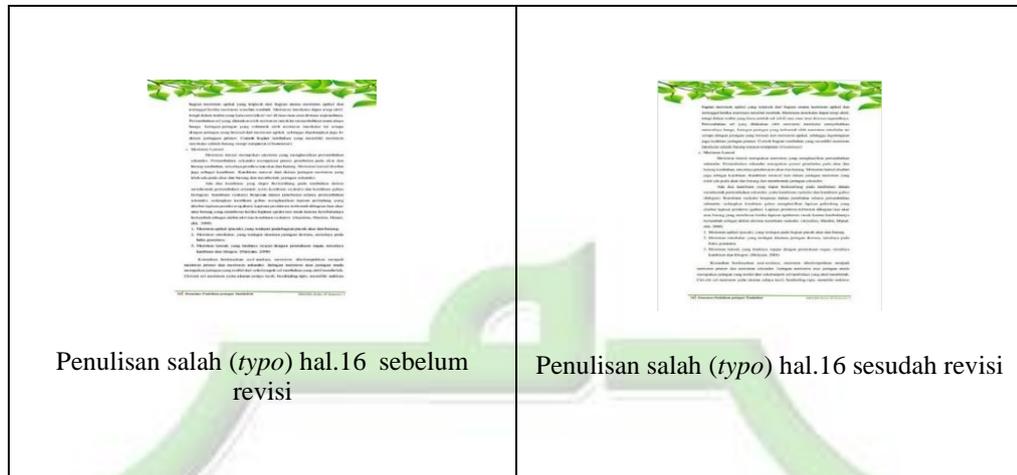
### C. Revisi

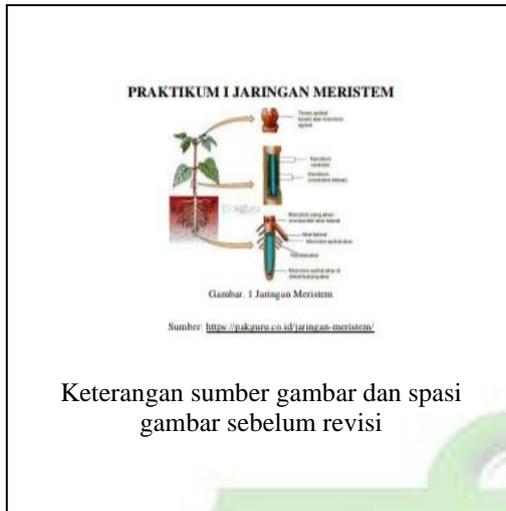
Setelah desain produk dan melakukan validasi dengan validator ahli materi dan ahli media selesai langkah selanjutnya adalah melakukan revisi produk berupa penuntun praktikum berdasarkan masukan- masukan dari para ahli selama proses validasi berlangsung. Berikut merupakan tahapan revisi validasi ahli materi dan ahli media yang dilakukan oleh peneliti.

#### 1. Revisi Validasi Ahli Materi

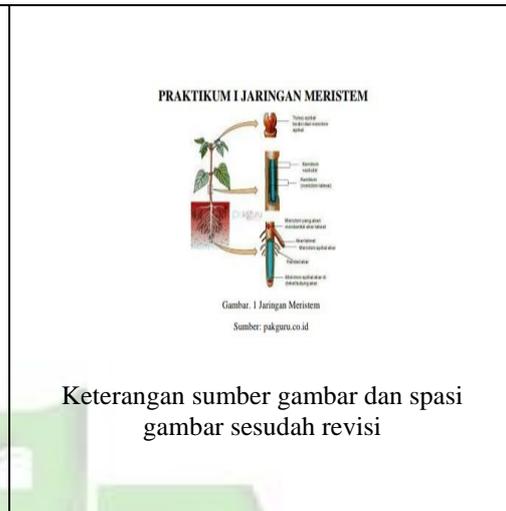
Setelah melakukan validasi dengan ahli materi, tampilan pada produk penuntun praktikum berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari

validator 1 maupun 2. Perbaikan dari ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.16.

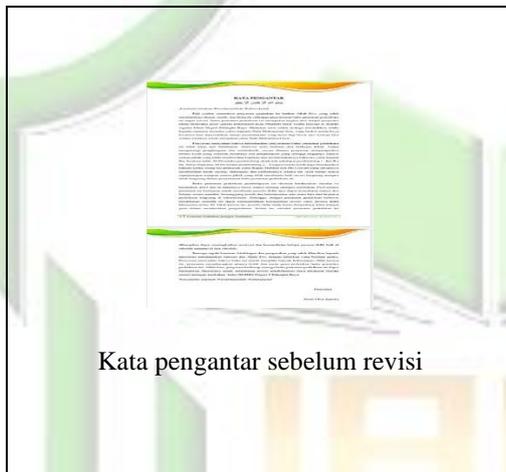




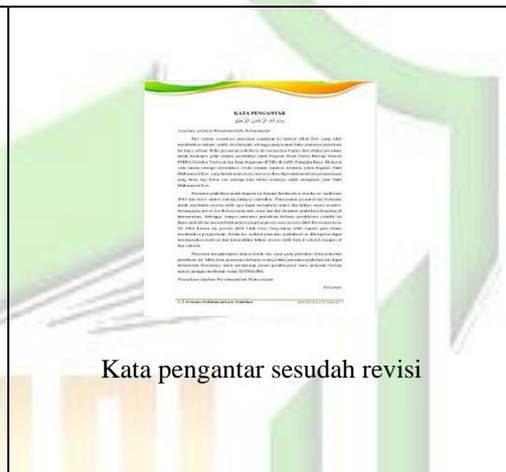
Keterangan sumber gambar dan spasi gambar sebelum revisi



Keterangan sumber gambar dan spasi gambar sesudah revisi



Kata pengantar sebelum revisi



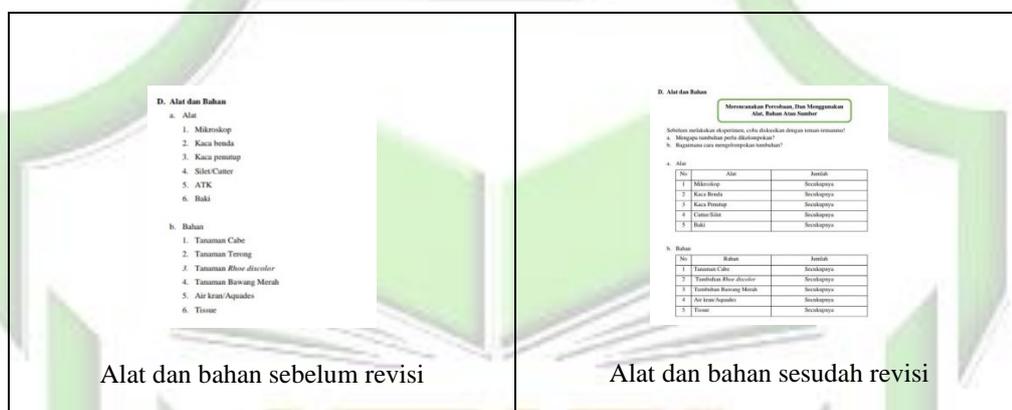
Kata pengantar sesudah revisi

PALANGKARAYA

## 2. Revisi Validasi Ahli Media

Setelah melakukan validasi dengan ahli media, tampilan pada produk berubah dan disajikan sesuai dengan rekomendasi dari validator. Perbaikan dari ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.17.





### 3. Skala Kecil (Simulasi)

Setelah produk usai di validasi oleh ahli/pakar serta revisi/perbaikan, produk (penuntun praktikum) selanjutnya di ujicobakan pada peserta didik dengan skala kecil yang berperan hanya sebagai simulasi, uji coba skala kecil lebih mengacu untuk menilai peningkatan hasil belajar dan kemampuan peserta didik pada materi jaringan tumbuhan melalui soal tes. Sebagai proses simulasi penelitian, uji coba skala kecil diberikan perlakuan yaitu sebelum belajar menggunakan penuntun praktikum peserta didik melaksanakan *pretest* untuk mengukur kemampuan peserta didik sebelum diberikan produk (penuntun

praktikum), selanjutnya setelah menggunakan produk (penuntun praktikum) peserta didik melaksanakan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan penuntun praktikum.

Uji coba skala kecil melibatkan 7 orang peserta didik yang dipilih secara acak serta memiliki minat besar dalam mengikuti pembelajaran biologi. Setelah melaksanakan *pretest* dan *posttest* peserta didik di beri angket untuk menilai kepraktisan penuntun praktikum.

### **1. Data *Pretest***

*Pretest* dilaksanakan pada tanggal 25 November 2020. Pelaksanaan *Pretest* dilakukan pada awal pertemuan dengan menggunakan lembar soal kognitif, hal ini berfungsi untuk memberikan gambaran kemampuan peserta didik sebelum belajar menggunakan penuntun praktikum. Soal *pretets* terdiri dari 20 soal pilihan ganda pada materi jaringan tumbuhan. *Pretest* dilakukan selama 80 menit (2 x 40 menit).

### **2. Data *Posttest***

*Posttest* dilaksanakan setelah peserta didik diberikan perlakuan yaitu belajar dengan menggunakan penuntun Praktikum. *Posttest* dilaksanakan pada tanggal 27 November 2020. Pelaksanaan *Posttest* dilakukan pada awal pertemuan dengan menggunakan lembar soal kognitif, hal ini berfungsi untuk memberikan gambaran kemampuan peserta didik setelah belajar menggunakan penuntun praktikum. Soal *Posttest* terdiri dari 20 soal pilihan ganda pada materi jaringan tumbuhan. *Posttest* dilakukan selama 80 menit (2 x 40 menit).

Berdasarkan pembelajaran menggunakan penuntun praktikum terlihat peningkatan hasil belajar peserta didik, hal ini dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan sebelum dan sesudah belajar menggunakan penuntun praktikum. Data hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Hasil Pretest dan Posttest Peserta Didik**

Data	Nilai Hasil Belajar	
	Pretest	Posttest
	Materi	Materi
Jumlah	465	575
Rata-rata	66,43	82,14
N-Gain	0,47	
Kriteria N-Gain	Sedang	

Berdasarkan keterangan pada Tabel 4.3 diatas, hasil belajar peserta didik skala kecil *Pretest* mengalami peningkatan yang baik. Hasil belajar tersebut dapat dilihat pada pembelajaran menggunakan penuntun praktikum mengalami peningkatan. Secara rinci hasil *Pretest* dan *Posttest* dapat dilihat pada lampiran (Hasil *Pretest* dan *Postets* skala kecil).

#### 4. Hasil Analisis Kepraktisan

Pada proses ini, tingkat kepraktisan dapat diukur dengan memberikan angket respon kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penuntun praktikum yang digunakan. Angket respon diberikan kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya untuk mengetahui tingkat kemudahan penuntun praktikum yang dikembangkan. Berdasarkan angket respon didapatkan data kepraktisan yaitu beberapa komentar dan saran dari peserta didik. Data kepraktisan didapatkan dari 7 peserta didik yang telah menggunakan penuntun praktikum pada saat pembelajaran. Angket respon

peserta didik diserahkan pada saat peserta didik telah selesai melakukan proses pembelajaran dengan metode praktikum dari topik 1-topik 3. Hasil perolehan nilai untuk angket respon peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

**Tabel 4.4 Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Produk**

No	Responden	Jumlah	Rata-rata	Presentase	Kriteria
1	X <sub>1</sub>	31	3,1	77,5	Praktis
2	X <sub>2</sub>	32	3,2	80	Sangat Praktis
3	X <sub>3</sub>	33	3,3	82,5	Sangat Praktis
4	X <sub>4</sub>	34	3,4	85	Sangat Praktis
5	X <sub>5</sub>	36	3,6	90	Sangat Praktis
6	X <sub>6</sub>	33	3,3	82,5	Sangat Praktis
7	X <sub>7</sub>	32	3,2	80	Sangat Praktis
Rata-rata total		33	3,3	82,5	Sangat Praktis

Keterlaksanaan atau keterterapan model pembelajaran dalam penuntun praktikum di penelitian ini diamati oleh observer. Adapun observer dalam penelitian ini berjumlah 2 orang, yaitu Helsi Fujianti Mahasiswi IAIN Palangka Raya dan Yunia Dwi Friska Mahasiswi IAIN Palangka Raya, observer 1 mengamati 2 orang peserta didik dan observer 2 mengamati 3 orang peserta didik dalam skala kecil selama pembelajaran berlangsung. Penilaian observer dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

**Tabel 4. 5 Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Penuntun Praktikum**

Rata-Rata Skor	Observer	
	1	2
	70,83	77,08
73,96		
Persentase Skor	73,96	
Kriteria	Baik	

Berdasarkan keterangan pada Tabel 4.6. diatas, keterterapan model pembelajaran dalam penuntun praktikum memperoleh persentase skor 73, 96

% dengan kriteria baik, sehingga penuntun praktikum dapat dikatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi jaringan tumbuhan.

#### 5. Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Negeri 3 Palangka Raya

Pada proses ini, keterampilan proses sains diukur dengan memberikan lembar observasi kepada observer yang membantu proses pengukuran. Pengukuran keterampilan proses sains yang diukur terdiri dari 5 indikator yaitu mengamati (observasi), mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menggunakan alat, bahan atau sumber belajar dan melakukan percobaan dan penyelidikan. Pengukuran ini diperoleh dari pembelajaran praktikum dengan panduan penuntun praktikum jaringan tumbuhan yang dikembangkan. Tujuannya untuk mengetahui nilai keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya. Data keterampilan proses sains didapatkan dari lembar observasi keterampilan proses sains yang diambil dari observer. Observer yang membantu dalam menilai keterampilan proses sains peserta didik yaitu saudari Helsi Fujianti dan Yunia Dwi Friska yang diambil dari 5 sampel perwakilan peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya. Berikut hasil perolehan nilai dari lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4.6 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains**

Indikator	Rata-rata	Kategori
Mengamati (Observasi)	87,5	Sangat Baik
Mengajukan Pertanyaan	81,25	Sangat Baik
Merencanakan Percobaan atau Penyelidikan	75	Baik
Menggunakan alat, bahan atau sumber belajar	70,84	Baik
Melakukan Percobaan atau penyelidikan	70	Baik
Rata-rata total	76,92	Baik

Berdasarkan keterangan pada Tabel 4.6 diatas, hasil penilaian observasi KPS yaitu indikator mengamati 87,5 (sangat baik), mengajukan pertanyaan 81,25 (sangat baik), merencanakan percobaan 75 (baik), menggunakan alat, bahan atau sumber belajar 70.84 (baik) dan melakukan percobaan 70 (baik), serta rata-rata keseluruhan ke-5 indikator yang dinilai yaitu 76, 92. Jadi, jika dilihat dari ke-5 indikator yang dinilai dan dirata-rata hasil keterampilan proses sains tergolong baik. Hasil keterampilan proses sains dapat dilihat secara rinci pada lampiran (*Hasil Observasi Pengukuran Keterampilan Proses Sains*).

## **B. Pembahasan**

### **1. Deskripsi Penuntun Praktikum**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan. Hasil penelitian ini adalah produk berupa penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Palangka Raya didesain menggunakan model ADDIE. Langkah-langkah model penelitian yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Uji coba penuntun praktikum hanya dilakukan pada skala kecil. Karena kondisi dan situasi pandemi corona sehingga tidak bisa dilakukan uji skala besar.

Penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan sebagai produk final ini telah melalui beberapa tahapan validasi oleh para pakar ahli baik itu ahli materi maupun ahli media. Produk yang dikembangkan berupa penuntun praktikum ini terdiri dari sampul, edisi, kata pengantar, daftar isi, tata tertib, petunjuk umum, format penulisan laporan, peta konsep,

kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, topik praktikum, biodata penyusun, glosarium dan daftar pustaka. Penuntun praktikum ini berfokus pada materi sistem jaringan tumbuhan kelas XI. Jaringan tumbuhan merupakan salah satu materi biologi yang membahas jaringan meristem dan jaringan permanen. Topik yang termuat dalam penuntun praktikum ini terdiri dari 3 topik, yaitu jaringan meristem, jaringan epidermis, jaringan dasar dan jaringan penyokong, serta terakhir jaringan pengangkut.

Deskripsi penuntun praktiikum yang dikembangkan berdasarkan model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE adalah sebagai berikut:

a. *Analysis* (Analisis)

Penuntun praktikum pada tahap analisis ini menurut Kurnia (2019), adalah tahap dimana penuntun praktikum sebelum dibuat dan dirancang terlebih dahulu melalui tahapan analisis untuk melihat permasalahan yang terjadi pada peserta didik dalam proses pembelajaran dan menganalisis kebutuhan pada peserta didik yang dilakukan untuk menentukan sarana belajar yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Selain itu menurut Cahyadi (2019), pada tahap analisis adalah tahap untuk menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dalam tujuan pembelajaran.

b. *Design* (Desain)

Penuntun praktikum pada tahap desain akan dibuat rancangan produk pengembangannya yang akan menghasilkan produk berupa

penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik. Menurut Cahyadi (2019), tahap desain merupakan tahap penyusunan bahan ajar dengan merancang materi pembelajaran, mengkaji kompetensi dasar, merancang kegiatan belajar melalui pendekatan saintifik untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu menurut Sugiyono (2016), tahap desain merupakan tahap seperti merumuskan tujuan pembelajaran menentukan materi atau pokok bahasan yang akan dipelajari, selanjutnya penyusunan bahan ajar dengan sistematika yang telah disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

c. *Development* (Pengembangan)

Penuntun Praktikum pada tahap pengembangan akan mulai dikembangkan berdasarkan desain yang telah dirancang dan dilakukan validasi oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media. Menurut Kurnia (2019), tahap pengembangan merupakan tahap penyiapan dan penulisan materi pada penuntun praktikum yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar. Selain itu menurut Sari (2017), tahap pengembangan merupakan tahap pembuatan penuntun praktikum dan dalam tahapannya dilakukan perbaikan-perbaikan serta kegiatan validasi oleh validator ahli.

d. *Implementation* (Implementasi)

Penuntun praktikum pada tahap implementasi sudah dinyatakan valid sehingga dapat diuji cobakan kepada peserta didik hanya sampai

skala kecil berjumlah 7 orang yang kemudian akan melalui penilaian oleh peserta didik dan observer. Tidak sampai dilakukan sampai uji skala besar, karena kondisi pandemi peneliti tidak melakukan demi kelancaran dalam penelitian. Jika penuntun praktikum dinyatakan praktis berarti penuntun tersebut sudah sesuai dengan kriteria yang ditetapkan pada penuntun tersebut sehingga tidak akan di revisi lagi. Selain itu menurut Cahyadi (2019), tujuan utama dalam tahap implementasi adalah membimbing peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran, menjamin terjadinya pemecahan masalah dan memastikan bahwa pada akhir pembelajaran kemampuan peserta didik meningkat.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Penuntun pada tahap ini memperoleh sebuah umpan balik, yaitu masukan dan saran baik dari peserta didik. Tahap ini juga berupa perbaikan (revisi) yang dilakukan setelah menerima saran dan masukan dari peserta didik dan validator ahli (materi dan media). Menurut Wijayanto (2017), tahap evaluasi merupakan tahap akhir yang dilakukan setelah implementasi bahan ajar dan dilakukan dalam rangka memperbaiki bahan ajar sesuai dengan saran yang diberikan. Selain dilakukan perbaikan, dilakukan pula analisis terhadap kualitas bahan ajar yang meliputi aspek kevalidan dan kepraktisan. Kemudian menurut Cahyadi (2019), tahap evaluasi merupakan langkah terakhir yaitu untuk

memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran.

Selain itu, penuntun praktikum yang dikembangkan ini adalah berbasis pendekatan saintifik sehingga tahapan-tahapan pendekatan saintifik juga termuat dalam penuntun praktikum yang membuat peserta didik turut memberikan respon positif terhadap pembelajaran biologi karena dinilai sangat menarik. Tetapi pada penelitian ini hanya dilakukan sampai uji skala kecil karena situasi pandemi corona sehingga tidak semua tahapan berbasis pendekatan saintifik terlaksana dengan optimal sehingga menjadi kelemahan atau kekurangan dalam penelitian yang dilakukan.

## **2. Validitas Penuntun Praktikum**

Validitas merupakan keadaan dimana suatu instrumen dapat mengukur suatu keadaan yang harus diukur secara tepat. (Rahayu dan Festiyed, 2018). Uji validitas adalah suatu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi (content) dari suatu instrumen, dengan tujuan untuk mengukur ketepatan instrumen yang digunakan dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2016). Validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauh mana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas berkenaan dengan ketetapan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai (Festiyed, 2018).

Hasil akhir validasi ahli materi dan media yang dinilai oleh 2 pakar ahli yang berstatus dosen IAIN Palangka Raya dari hasil penilaian pada

tabel hasil validasi dilakukan 2 kali. Hasil validasi diperoleh total rata-rata nilai validasi materi adalah 82,64 % dan nilai validasi media diperoleh total rata-rata adalah 87,50. Hasil nilai validasi materi dan media diperoleh dengan kategori yang sangat valid. Hal tersebut sesuai dengan rentang kevalidan menurut (Sumber: Arikunto, 2013).

Meskipun hasil yang diperoleh sangat valid, ada beberapa masukan dari validator. Hasil validasi menunjukkan bahwa periksa/cek yang salah, kekonsistenan dalam menulis, keterangan gambar dibuat satu spasi, keterampilan proses sains diperbaiki, tujuan praktikum disesuaikan dengan indikator, kata pengantar di perbaiki, keterangan sumber gambar diperbaiki, desain garis tepi berupa dedaunan sebaiknya jangan terlalu besar, agar tidak menutupi isi penuntun praktikum, perbaiki tabel pengamatan dan perbaiki peta konsep agar terlihat jelas.

Ditinjau aspek kualitas materi penuntun pratikum yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai rata-rata 87,50%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang terdapat di dalam penuntun praktikum tersusun secara sistematis. Ini menunjukkan bahwa desain penuntun praktikum secara keseluruhan sudah baik dan menarik, seperti tidak ada aspek indikator yang menyimpang, keluasaan cakupan isi materi, kejelasan isi materi (termasuk KD dan indikator), uraian isi materi, kejelasan contoh yang disertakan, kecakupan contoh yang disertakan, kejelasan langkah-langkah kerja, langkah-langkah kerja dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan pemahaman materi jaringan tumbuhan, penuntun praktikum

yang dikembangkan sesuai dengan pendekatan saintifik, pendekatan saintifik yang tertera pada penuntun sesuai dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik, penuntun praktikum yang dikembangkan dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik dan penuntun praktikum jaringan tumbuhan sudah sesuai dengan kaidah-kaidah keterampilan proses sains. Menurut pendapat Prastowo (2011:28) menyatakan bahwa dalam membuat bahan ajar yang baik harus ada komponen kompetensi yang harus dicapai peserta didik. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Arsyad (2014:20) bahwa gambar berfungsi untuk menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna gambar yang ditampilkan dan menyertai teks materi pelajaran.

Ditinjau dari aspek kualitas bahasa penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai rata-rata 81,25%. Kriteria tersebut terpenuhi karena penuntun praktikum yang dikembangkan menggunakan kejelasan bahasa yang digunakan dan kesesuaian bahasa dengan sasaran pengguna dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar dan baik, serta menggunakan kalimat yang singkat, padat dan jelas agar peserta didik mudah memahami penuntun praktikum tersebut. Hal ini sesuai dengan penulisan penuntun praktikum menurut Prastowo (2011:89) usahakan agar kalimat yang digunakan tidak terlalu panjang dan menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami.

Ditinjau dari aspek analisis data dan evaluasi penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan valid dengan nilai rata-rata 79,17%. Kriteria tersebut terpenuhi karena penuntun praktikum yang dikembangkan memiliki kesesuaian dan keseimbangan latihan/tes analisis data dengan materi, serta runtutan soal evaluasi yang disajikan, sehingga mampu melatih dan meningkatkan kemampuan pengetahuan peserta didik dalam mengembangkan sains dalam proses kegiatan praktikum. Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh (Afrizon, Ratnawulan dan Fauzi, 2012:1-16) bahwa keterampilan proses sains sangat penting bagi peserta didik sebagai bekal untuk metode ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki.

Ditinjau dari aspek kualitas grafis penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai rata-rata 87,50%. Kriteria tersebut terpenuhi karena penuntun praktikum berorientasi tata letak teks dan gambar, kesesuaian pemilihan background, kesesuaian pemilihan ukuran dan jenis huruf, kesesuaian warna, kemenarikan sajian gambar, dan kesesuaian gambar dengan materi dapat meningkatkan minat peserta didik dalam melakukan praktikum karena penuntun praktikum dilengkapi dengan warna dan gambar yang menarik sesuai dengan aslinya.

Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh Rohman dan Amri (2013:105) bahwa warna merupakan unsur tambahan yang sangat penting dalam media gambar, dapat memberikan penekanan, pemisahan dan kesatuan.

Ditinjau dari aspek kualitas tampilan penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai rata-rata 87,50%. Kriteria tersebut terpenuhi karena penuntun praktikum memiliki tampilan desain, keteraturan dan konsistensi tampilan tata letak gambar yang membuat secara keseluruhan penuntun praktikum sangat baik dan menarik. Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh (Arsyad, 2012:89) bahwa gambar digunakan untuk menekankan informasi (materi) sehingga pembelajaran dapat terlaksanaan dengan baik dan pemberian warna harus digunakan secara reliстик untuk mengarahkan perhatian dan membedakan komponen-komponen.

### **3. Efektivitas Penuntun Praktikum**

Efektifitas penuntun praktikum yang dikembangkan dapat dilihat dengan tingkat pemahaman peserta didik menggunakan lembar soal tes. Berdasarkan hasil belajar peserta didik skala kecil *Pretest* dan *Posttest* mengalami peningkatan yang baik. Hasil belajar tersebut dapat dilihat pada pembelajaran menggunakan penuntun praktikum mengalami peningkatan dengan nilai N-Gain diperoleh 0,47 kategori sedang. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari perbedaan hasil belajar yang signifikan. Muhson (2009) dan Sumarni, W. (2010) menyatakan bahwa pembelajaran dikatakan efektif apabila peserta didik mampu memahami konsep pembelajaran yang telah disampaikan oleh pendidik. Hal ini dilihat dari setelah adanya pembelajaran menggunakan penuntun praktikum. Hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah menggunakan penuntun

praktikum sangat terlihat berbeda, dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata *pretest* 66,53 dan hasil nilai rata-rata *postests* 82,14.

Berdasarkan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan penuntun sangat terlihat berbeda. Sedangkan menurut Wayan (2010) penuntun praktikum adalah lembar kegiatan peserta didik yang berisi petunjuk dan pertanyaan yang harus diselesaikan oleh peserta didik untuk menemukan suatu konsep dan disajikan dalam bentuk kegiatan belajar di laboratorium. Selain itu penuntun praktikum juga bisa membantu peserta didik untuk mengembangkan kreativitas dan sikap ilmiah dari tiap eksperimen yang dilakukan.

#### **4. Kepraktisan Penuntun Praktikum**

Penuntun praktikum yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah mencapai kepraktisan berdasarkan hasil respon peserta didik dengan persentase penilaian sebesar 82,5% dengan kriteria sangat praktis dan keterlaksanaan pembelajaran dinyatakan berhasil dengan melihat penilaian dan pendapat dari 2 observer yang ikut mengamati kegiatan pembelajaran secara offline pada proses penelitian dengan hasil persentase penilaian sebesar 73,96% dengan kriteria baik. Menurut Wicaksono (2014:547) respon positif diperoleh jika kategori angket respon menunjukkan lebih dari 50 % pernyataan mendapat respon kuat atau sangat kuat, sehingga media dianggap layak. Respon positif juga menunjukkan bahwa media pembelajaran penuntun praktikum yang

dikembangkan dapat membuat peserta didik paham, dapat belajar mandiri, aktif dan minat yang tinggi terhadap pelajaran.

Kepraktisan penuntun praktikum dapat diukur dengan melihat dari kegunaan penuntun praktikum oleh peserta didik. Kegunaan penuntun praktikum yang dimaksud adalah mudah dipahami, menarik, efektif, dan efisien untuk digunakan dalam proses pembelajaran praktikum.

Ahmadi (2016:47) kepraktisan suatu bahan ajar dapat diukur dengan melihat dari kegunaan bahan ajar oleh pendidik dan peserta didik dan tingkat keterlaksanaan pembelajarannya. Hal ini seperti dinyatakan Murdiah (2014) bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan penuntun praktikum keterlaksanaan dengan baik atau tinggi dilihat, jika peserta didik terlihat aktif dan berinteraksi dengan temannya maupun pendidik untuk memecahkan permasalahan atau pernyataan yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

Keterlaksanaan pembelajaran dilihat dari keaktifan dan antusias peserta didik dalam belajar menggunakan penuntun praktikum, sedangkan kepraktisan dilihat dari penilaian penuntun praktikum yang dikembangkan mudah, menarik dan efektif untuk digunakan. Keterlaksanaan pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan sukses apabila mampu mengarahkan peserta didik untuk terlibat aktif dan dapat belajar mandiri.

Hasil penelitian Kenengsih (2013) menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap kepraktisan penuntun praktikum yang dikembangkan memiliki kategori sangat praktis. Hasil respon peserta didik ini

menunjukkan bahwa penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik mudah digunakan oleh peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Fauziah (2016) bahwa penerapan pendekatan saintifik dalam penuntun praktikum mudah dipahami dan memiliki ekuivalensi yang tinggi dalam pembelajaran sehingga dapat digunakan dalam kegiatan praktikum. Penuntun praktikum pembelajaran berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains merupakan penuntun praktikum yang dikembangkan dengan menggunakan desain penelitian ADDIE, desain ini juga dikenal sebagai desain yang sederhana dan mudah dipelajari serta strukturnya yang sistematis. Supriatna dan Mulyadi (2009) juga menjelaskan bahwa salah satu fungsi dari model ADDIE ini yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis, dan mendukung kegiatan pelatihan itu sendiri. Namun tidak hanya dalam bidang pelatihan, pengembangan dengan model ADDIE ini juga tentunya efektif dalam mengembangkan media pembelajaran, khususnya buku ajar. Hubungan model ADDIE dalam menilai kepraktisan produk bahan ajar yang dikembangkan agar bahan ajar yang dikembangkan tersusun secara sistematis, sehingga produk bahan ajar terlihat mudah dipahami, jelas, menarik dan efisien untuk digunakan.

## 5. Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Negeri 3 Palangka Raya

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan langkah-langkah ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan yang dimilikinya. Keterampilan ini juga merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan, sehingga kegiatan saintifik akan terlatih melalui kegiatan penelitian dan pengamatan. (Lestari dan Diana, 2018: 50)

Pendekatan ilmiah (*Scientific approach*) sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah, yang secara umum mencakup komponen-komponen observasi, hipotesis, eksperimen, dan teori. (Budiarti dan Oka, 2014). Menurut Harlis dan Budiarti (2017) menjelaskan peranan praktikum yaitu (1) praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. (2) praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melakukan eksperimen. (3) Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. (4) Praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran. Penuntun praktikum menjadi media penting yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan praktikum. Menurut Riza, Sumarmin dan Sari (2013) penggunaan penuntun praktikum dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dan memudahkan peserta didik dalam melakukan praktikum. Penggunaan penuntun praktikum berbasis

keterampilan proses sains yang dikembangkan dapat memberikan efek potensial dengan nilai ketuntasan siswa di atas rata-rata (Zulaiha dkk. 2014)

Berdasarkan dari hasil pengukuran keterampilan proses sains SMA Negeri 3 Palangka Raya melalui lembar keterampilan proses sains yang dinilai oleh 2 observer Mahasiswi IAIN Palangka Raya dari kegiatan pembelajaran praktikum. Berikut hasil perolehan nilai dari lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik dari 5 indikator yang dinilai yaitu mengamati (Observasi) rata-rata 87,5 kategori sangat baik, mengajukan pertanyaan rata-rata 81,25 kategori sangat baik, merencanakan percobaan atau penyelidikan rata-rata 75 kategori baik, menggunakan alat, bahan atau sumber belajar 70,84 kategori baik dan melakukan percobaan 70 kategori baik, serta rata-rata keseluruhan dari 5 indikator yang dinilai yaitu 76,92 kategori baik. Jadi, jika dilihat dari ke-5 indikator yang dinilai dan dirata-rata hasil keterampilan proses sains tergolong baik menurut rentang penilaian Arikunto, 2013. Dari data di atas dapat diketahui indikator yang memiliki nilai tertinggi yaitu indikator mengamati, pentingnya keterampilan proses sains untuk indikator mengamati dalam proses belajar mengajar yaitu peserta didik akan mudah aktif, pada aspek ini peserta didik akan menggunakan seluruh panca indranya.

Penilaian indikator keterampilan proses sains mengamati meliputi (1) Memanfaatkan indera mata dalam pengamatan terhadap materi pada praktikum (2) memprediksi suatu peristiwa materi praktikum berdasarkan

gambar (3) memanfaatkan buku paket sebagai sumber belajar dalam memahami materi praktikum. Hal ini seperti dinyatakan Nurhasannah (2016) bahwa indikator mengamati merupakan keterampilan ilmiah mendasar dan mengamati peserta didik harus mampu menggunakan seluruh panca inderanya meliputi melihat, mendengar, merasa, mengecap dan mencium. Dalam kegiatan pembelajaran peserta didik akan dituntut untuk berinteraksi langsung pada objek atau peristiwa sesungguhnya, sehingga peserta didik lebih mudah mengamati atau mengobservasi suatu objek pengamatan.

Penilaian indikator keterampilan proses sains dalam mengajukan pertanyaan meliputi (1) menyampaikan pendapat ketika pembelajaran praktikum berlangsung (2) beransumsi sendiri untuk menjelaskan suatu hal (3) menjabarkan suatu fakta menjadi penjelasan yang logis (4) mengajukan pertanyaan pada teman atau guru jika mengalami kesulitan dalam memahami materi. Hal ini seperti dinyatakan (Vovianti, 2011) pembelajaran praktikum peserta didik mampu menyampaikan pendapat atau membentuk konsep-konsep secara bermakna dengan cara menghubungkan hasil pengamatan dengan teori yang sudah dimiliki sebelumnya, peserta didik juga dapat memecahkan permasalahan-permasalahan sains dengan cara melakukan kegiatan praktikum di laboratorium untuk mencari kebenaran dari sebuah teori yang dipelajarinya.

Penilaian indikator keterampilan proses sains dalam merencanakan percobaan atau penyelidikan meliputi (1) memanfaatkan sumber belajar lainnya selain buku penuntun untuk menambah pemahaman terhadap

materi pada praktikum (2) menyiapkan alat tulis secara lengkap sebelum memasuki materi praktikum (3) hanya memanfaatkan buku paket sebagai sumber belajar dalam memahami materi praktikum (4) memanfaatkan buku penuntun sebagai sumber belajar dalam memahami materi praktikum (5) menyiapkan beberapa alat dan bahan saat praktikum (6) menyiapkan semua alat dan bahan secara detail apa saja yang diperlukan saat praktikum. Hal ini seperti dinyatakan (Murniasih, Subagia, Sudria, Pascasarjana, & Ganesha, 2013) bawa keterampilan proses adalah serangkaian peristiwa yang harus dilakukan oleh peserta didik dalam mencari dan memproses hasil perolehannya untuk kemudian dijadikan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri. Keterampilan proses sains merupakan hal baru sehingga untuk mengembangkannya perlu diketahui dan dianalisis terlebih dahulu profil keterampilan proses sains mahasiswa untuk mengetahui keadaannya. Proses penemuan konsep melibatkan keterampilan-keterampilan yang mendasar melalui percobaan ilmiah dapat dilaksanakan dan ditingkatkan melalui kegiatan laboratorium.

Penilaian indikator keterampilan proses sains dalam menggunakan alat, bahan atau sumber belajar meliputi (1) menggunakan beberapa alat dan bahan saat praktikum (2) menggunakan semua alat dan bahan secara detail apa saja yang diperlukan saat praktikum (3) menggunakan alat, bahan sesuai arahan dari penjelasan dari guru. Hal ini seperti dinyatakan (Vovianti, 2011) Laboratorium dan jenis peralatannya merupakan sarana dan prasarana penting untuk praktikum peserta didik dalam menunjang proses pembelajaran di sekolah, dengan sesuai arahan guru hal ini dikemukakan pada

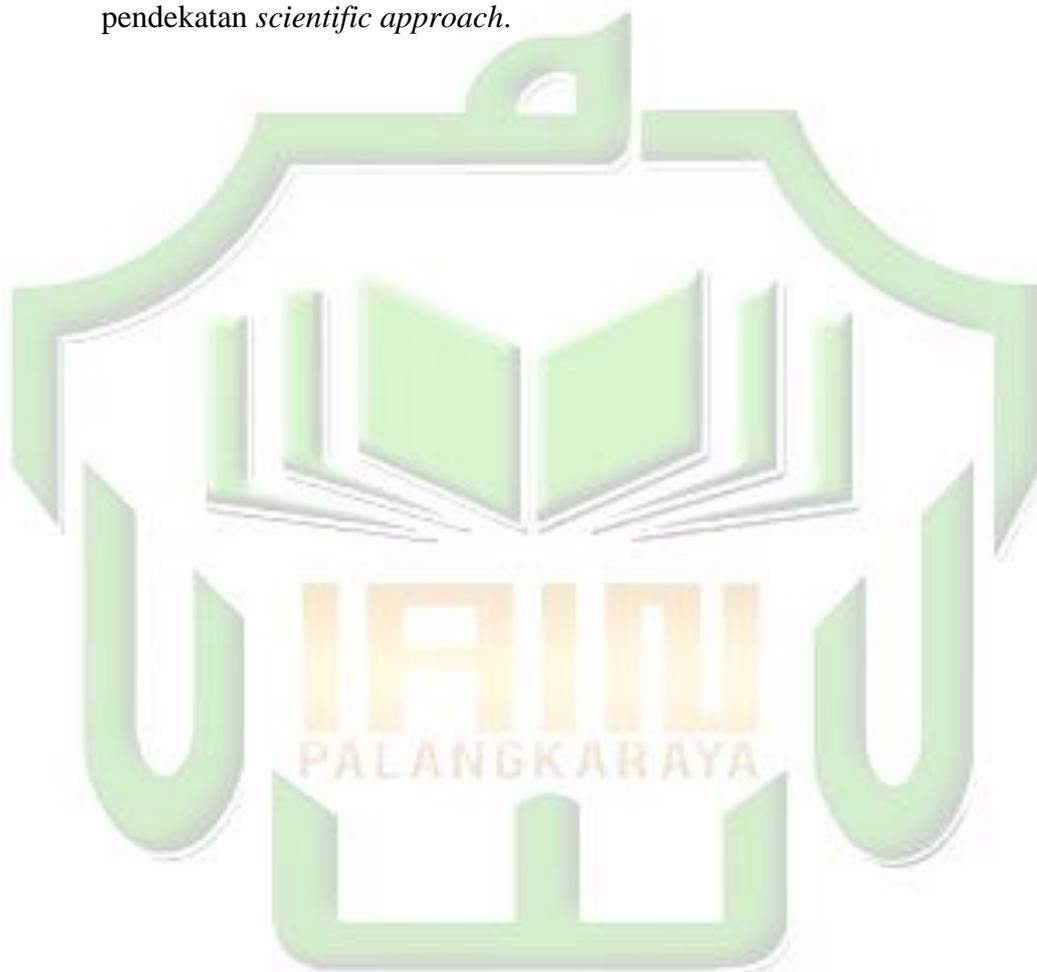
PP Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 42 ayat (2) serta pasal 43 ayat (1) dan ayat (2).

Penilaian indikator keterampilan proses sains dalam melakukan percobaan atau penyelidikan meliputi (1) melakukan kegiatan praktikum sesuai arahan guru tanpa terpatok konsep pada buku penuntun praktikum (2) melakukan kegiatan praktikum dengan berhati-hati (3) melakukan kegiatan praktikum dengan berbagi tugas sesuai kelompok (4) menghubungkan hasil pengamatan dengan informasi dari berbagai sumber belajar sehingga diperoleh suatu kebenaran (5) bisa menjelaskan jika guru/teman bertanya. Hal ini seperti dinyatakan (Diani,2015) Keterampilan yang dimaksud dalam proses pembelajaran praktikum adalah peserta didik dituntut untuk mengalami sendiri percobaan atau penyelidikan untuk mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau teori melalui berbagai sarana prasarana sumber belajar dan menarik kesimpulan dari hasil proses percobaan yang dilakukannya.

Tetapi pengukuran keterampilan proses sains peserta didik masih perlu ditingkatkan, seperti halnya dalam proses menggunakan alat, bahan atau sumber dan melakukan percobaan. Kedua indikator yang dinilai ini diperoleh ketuntasan pengukuran masih minimal dengan nilai di bawah nilai 75 dan bisa dikatakan kategori cukup berdasarkan kurikulum 2013 tingkat SMA.

Keterampilan proses sains peserta didik ini mampu menuntut guru untuk mampu mengembangkan, merancang dan menciptakan suatu proses pembelajaran IPA seperti kegiatan praktikum yang mampu

mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Menurut Imran (2016) salah satu alternatif yang dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran serta memperhatikan suasana yang nyaman dan menyenangkan serta erat kaitannya dengan pengembangan keterampilan proses sains peserta didik adalah dengan menggunakan pendekatan *scientific approach*.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik telah dikembangkan melalui tahapan pengembangan model ADDIE yang terdiri dari sampul, edisi, kata pengantar, daftar isi, tata tertib, petunjuk umum, format penulisan laporan praktikum peta konsep, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, topik praktikum, biodata penyusun, glosarium dan daftar pustaka.
2. Penuntun praktikum dinyatakan sangat valid oleh ahli materi dengan skala 82,64% dan ahli media dengan skala 87,50% yang dinilai dari kualitas materi, kualitas bahasa, analisis data dan evaluasi, kualitas grafis dan kualitas tampilan.
3. Penuntun praktikum dinyatakan efektif dilihat dari peningkatan hasil belajar yang baik dengan rata-rata nilai N-Gain dengan total persentase penilaian 0,47% kategori sedang dari hasil *pretest-postest* peserta didik pada uji skala kecil.
4. Penuntun praktikum juga dinyatakan sangat praktis dengan total persentase penilaian 82,5% dari tujuh respon peserta didik dan dinyatakan baik dengan total persentase penilaian 73,96% dari penilaian keterlaksanaan belajar yang

diamati secara langsung oleh 2 observer dengan kriteria berhasil karena peserta didik terlihat aktif dan antusias dalam belajar.

5. Keterampilan proses sains peserta didik di SMAN 3 Palangka Raya dari diperoleh total persentase penilaian dengan nilai rata-rata 76,92 dengan kategori baik pada uji skala kecil.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, saran dari peneliti yaitu :

1. Penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi jaringan tumbuhan terhadap keterampilan proses sains ini sebaiknya dapat dikembangkan dengan menggunakan materi lainnya.
2. Pembelajaran menggunakan penuntun praktikum pada penelitian ini dilaksanakan secara online dan offline dengan sampel penelitian skala kecil berjumlah tujuh peserta didik sehingga data penelitian yang diperoleh hanya terbatas karena berbagai kendala yang mengiringinya seperti adanya pandemi corona sehingga diharapkan dapat menjadi perbaikan pada penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon, R., Ratnawulan, & Fauzi, A. (2012). Peningkatan Perilaku Berkarakter Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Kelas IX Mtsn Model Padan Mata Pelajaran Ipa-Fisika Menggunakan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, I, 1-16
- Ahmadi, H. P, Suryati & Yusran K. 2016. Pengembangan Modul Contextual Teaching And Learning (CTL) Berorientasi Green Chemistry untuk Pertumbuhan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hygrogen"*. 4 (1), 78-79.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT.Bumi Aksara
- Arifin, Zainal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran; Prinsip, Teknik dan Prosedur*. Cetakan Keempat. Bandung: Rosdakarya.
- Arsyad, A. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Aryulina, Diah, Choirul Muslim, Syalfinaf Manaf, dkk. 2008. *Biologi 2*. Jakarta: Erlangga
- Amri, S. 2013. *Pengembangan Dan Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: PT Prestasi Pustaka.
- Barokati, N, & Annas, F. 2013. *Pengembangan Pembelajaran Berbasis Blended Learning pada Mata Kuliah Pemrograman*. Lamongan : UNISDA Lamongan
- Cahyadi Rahmat Ari Arofah. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Islamic education Journal*. 3 (1).
- Chaeruman. 2008. *Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya
- Daryanto, (2014). *Pembelajaran Tematik, Terpadu, Terintegrasi (Kurikulum 2013)*. Jogjakarta: Gava Media
- Devi & Apriska A. 2014. Pengembangan Multimedia Interaktif Elektrolit untuk Pembelajaran Kimia Siswa SMK Kelas XI Jurusan Pertanian Tahun Pelajaran 2013/2014." *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4 (2)

- Diani, R. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendidikan Karakter dengan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 241–253. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.96>
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Fauziah, N. 2016. Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Mahasiswa. *Tesis* tidak diterbitkan. Padang: Program Pascasarjana UNP
- Farikhayati. 2009. *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
- Hamdani, 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Sedia
- Hari Suderajat. 2004. *Implementasi kurikulum berbasis kompetensi (KBK)*. Bandung: CV. Cipta Cekas Grafika
- Harlis dan Retni S. Budiarti. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Praktikum dan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Mata Kuliah Mikologi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi. *Jurnal Biodik*. Vol 3 No.2
- Imran, M. E., (2016). “Penerapan Scientific pada Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir siswa”. *jurnal kajian pendidikan dasar*, 1, 23-24.
- Kurnia Tia Dwi, Dkk. 2019. Model ADDIE untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D Fageflip. Cirebon: Unswagati.
- Kenengsih, S. 2013. Pengembangan Penuntun Praktikum Mikrobiologi Berorientasi Inkuiri Terbimbing Untuk Mahasiswa STKIP PGRI Sumbar Padang. *Tesis* tidak diterbitkan. Padang: Program Pascasarjana UNP
- Lestari, Mega Yati dan Nirva Diana. 2018. *Keterampilan Proses Sains (Kps) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I*. Lampung : Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung
- Majid, Abdul. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

- Maryani & Syamsudin. 2009. Jurnal Penelitian, Pengembangan Program Pembelajaran IPS untuk Meningkatkan Kompetensi Keterampilan Sosial. *Jurnal Penelitian*, 2 (2)
- Maryani Ika dan laila fatmawati. 2018. *Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: CV Budi utama
- Muhson, A. 2009. Peningkatan minat belajar dan pemahaman mahasiswa melalui penerapan problem-based learning. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 39 (2).
- Murdiyah, N. 2014. Penggunaan Siklus Belajar 5E untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2 (2), 1-10.
- Murniasih, L., Subagia, I. W., Sudria, I. B. N., Pascasarjana, P., & Ganesha, U. P. 2013. Pengelolaan Pembelajaran IPA : Studi Kasus Pada SMP Di Daerah Terdepan , Terluar, Dan Tertinggal Program Studi Pendidikan Ipa , Program Pascasarjana, 4.
- Nurhasannah, (2016). “Pengguna Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa dalam Pembelajaran Konsep Kalor Dengan Model inkuiri Terbimbing” *Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta*
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 lampiran IV tentang implementasi kurikulum pedoman umum pembelajaran.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press
- Pratiwi, Sri Maryati, Dkk. *Biologi Jilid 2*. (Jakarta: Erlangga.2007), h. 26-30
- Pribadi, Benny. A. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta : Dian Rakyat
- Purnamasari, Shinta. 2012. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia SMA Pada Pokok Bahasan Stoikiometri*. Skripsi diterbitkan. Jakarta: UPI
- Rahayu, C., & Festiyed, F. 2018. Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif Dengan Pendekatan Open-Ended Problem Untuk Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1-6.

- Raina Vovianti, N. (2011). Kontribusi Pengelolaan Laboratorium dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Efektivitas Proses Pembelajaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Edisi Khus(1)*, 158–166.
- Riza, E., Sumarmin, R., dan Sari, Y.L. 2013. Pengembangan Penuntun Praktikum Disertai Gambar Pada Materi Sel Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 2 (2): 125:131
- Rianto, Adi. 1997. *Metodologi penelitian*. Yogyakarta: Pustaka
- Rohman dan Amri. 2013. *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakarya
- Rustaman Nuryani Y, dkk. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: IKIF Malang
- Sani, RA. 2014. *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sagala Syaiful. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- Sanjaya, W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Sari Wulan. 2017. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis 3D Fageflip Professional pada Materi Konsep Dasar Fisika Inti dan Struktur Inti Mata Kuliah Fisika Atom dan Inti. *Jurnal Edufisika*, 2 (1).
- Sari, V. N. 2017. *Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Imiah Peserta Didik Kelas X Materi Protista SMA Negeri 15 Bandar*. Lampung : IAIN Raden Intan Lampung
- Setyosari, Punaji. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenadamedia Grup.
- Sufairoh. (2016). *Pendekatan Sainifik & Model Pembelajaran K-13*. *Jurnal Pendidikan Profesional*, Volume 5 No. 3 Desember 2016 hal.116
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Suharsimi, A. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta

- Suhartatai. (2016). Penerapan Pendekatan Saintifik pada Materi Relasi dan Fungsi di Kelas X MAN 3 Banda Aceh. *Jurnal Peluang*. Vol 4 No. 2
- Sujiono, Eko Hadi dan Khaeruddin. 2005. *Modul Fisika SMA pada Pendidikan & Latihan Profesi Guru*. Universitas Negeri Makassar: Penyelenggara Sertifikasi Guru Rayon 24
- Sumarni, W. 2010. Penerapan learning cycle sebagai upaya meningkatkan keterampilan generik sains inferensia logika mahasiswa melalui perkuliahan praktikum kimia dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4 (1).
- Supriatna, D., dan Mulyadi, M. 2009. *Konsep Dasar Desain Pembelajaran. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak-kanak dan Pendidikan Luar Biasa*.
- Suraya, S. N. (2010). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berorientasi Model Inkuiri untuk Melatihkan Ketrampilan Proses di SD. *Jurnal Pendidikan*, 16 (1)
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Penerbit Kencana
- Wicaksono, D.P., Kusmayadi. T.A., dan Usodo, B. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbahasa Inggris Berdasarkan Teori Kecerdasan Majemuk (*Multiple Intelligences*) Pada Materi Balok Dan Kubus Untuk Kelas VIII SMP. *Jurnal. Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol. 2 (5): 540-547
- Wijayanti, A. 2014. Pengembangan autentic assesment berbasis proyek dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4 (4)
- Wijayanto Rindang & Santoso Rusgianto Heri. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Problem Solving Berorientasi Pada Kemampuan Pemecahan Masalah. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Winda Budiarti, Winda dan Anak Agung Oka. 2014. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Pendekatan Ilmiah (*Scientific Approach*) Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester Genap Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro Bioedukasi* Vol 5 No. 2
- Wayan, I. (2010). *Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Az-Zahara Book's.

Zulfiani, dkk. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta

Zulaiha, dkk. 2014. Pengembangan Buku Panduan Praktikum Kimia Hidrokarbon Berbasis Keterampilan Proses Sains di SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1 (1),87-93.

