

**PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM SISTEM  
EKSKRESI PADA MANUSIA DENGAN MODEL *ARGUMENT-  
DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP KELAS VIII  
DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Yesi Yosinta**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA DENGAN MODEL *ARGUMENT DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP KELAS VIII DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

**Oleh**

**YESI YOSINTA**

Keefektifan kegiatan laboratorium ditunjang dengan adanya buku penuntun praktikum. Salah satunya yaitu buku penuntun praktikum dengan model *ADI* karena siswa akan diajak untuk melakukan kegiatan praktikum dengan langkah-langkah ilmiah juga melatih kemampuan argumentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan: 1) karakteristik buku penuntun praktikum yang telah ada selama ini dan karakteristik buku penuntun praktikum yang dikembangkan, 2) optimum alat, bahan, dan prosedur, 3) keterlaksanaan buku penuntun praktikum, 4) penilaian pendidik, 5) respon peserta didik terhadap buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* untuk siswa SMP kelas VIII di kota Bandar Lampung.

Penelitian dan pengembangan produk ini menggunakan model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974) yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Penelitian ini menggunakan empat macam data, yaitu data hasil validasi penuntun praktikum, data hasil angket respon guru dan siswa, data

optimasi penuntun praktikum, dan data hasil observasi keterlaksanaan penuntun praktikum.

Hasil penilaian menunjukkan penuntun praktikum yang ada selama ini digunakan hanya berisi instruksi langsung, tujuan, alat, bahan, dan prosedur. Karakteristik buku penuntun yang dikembangkan yaitu tampilan fisik buku penuntun yang menarik, komponen yang terdapat dalam buku penuntun seperti kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, tata tertib diskusi argumentatif, panduan argumentasi dan lembar review laporan penelitian, daftar pustaka dan kunci jawaban, lembar kerja praktikum seperti terdiri atas identitas siswa, judul praktikum, dasar teori, tujuan praktikum, pertanyaan penelitian, alat, bahan, dan langkah kerja. Format buku penuntun menggunakan huruf *Baskerville Old Face*. Uji validasi ahli dan praktisi memiliki skor keidealan rata-rata 84% dan 98% dengan kriteria “baik sekali”. Sedangkan hasil uji keterbacaan memiliki persentase rata-rata 96% dengan kriteria “baik sekali”. Hasil optimasi untuk masing-masing percobaan memperoleh skor 3 dan 4. Uji keterlaksanaan praktikum ginjal sebagai organ ekskresi dan paru-paru sebagai organ ekskresi dan mendapat presentase rata-rata 97% dan 98% dengan kriteria “hampir seluruh kegiatan terlaksana”, sedangkan kulit sebagai organ ekskresi dan gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi memperoleh persentase rata-rata 100% dengan kriteria “seluruh kegiatan terlaksana”. Sehingga buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* untuk siswa SMP kelas VIII dinyatakan valid dan praktis.

Kata Kunci : *Argument Driven Inquiry* (ADI), buku penuntun praktikum, pengembangan, sistem ekskresi pada manusia

**PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM SISTEM  
EKSKRESI PADA MANUSIA DENGAN MODEL *ARGUMENT-  
DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP KELAS VIII  
DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

**Oleh**

**Yesi Yosinta**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA DENGAN MODEL *ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP KELAS VIII DI KOTA BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : Yesi Yosinta

Nomor Pokok Mahasiswa : 1313024092

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

**Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.**  
NIP 19700327 199403 2 001

**Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19831015 200604 2 001

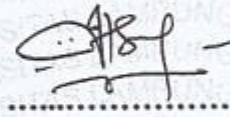
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

**Dr. Caswita, M.Si.**  
NIP 19671004 199303 1 004

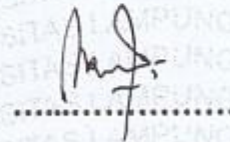
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

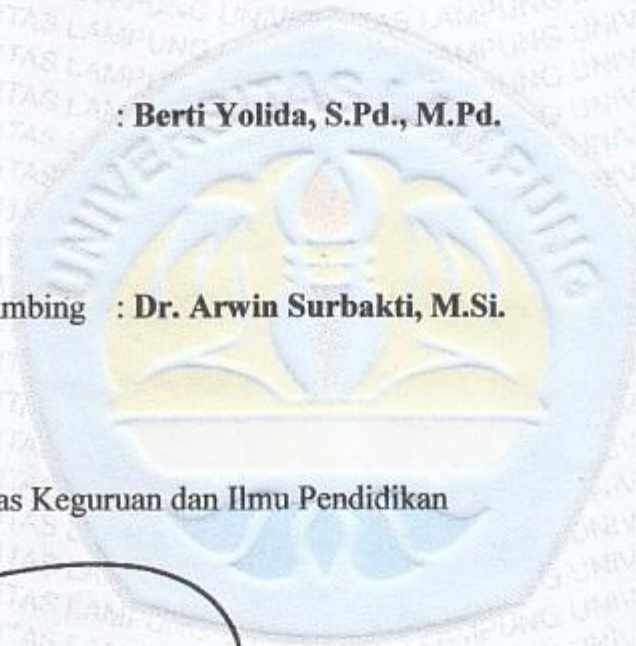
**Ketua : Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.**



**Sekretaris : Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Arwin Surbakti, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Dr. Muhammad Fuad, M.Pd.**  
NIP 19590722 198603 1 003

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Februari 2018**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yesi Yosinta

NPM : 1313024092

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Februari 2018



Yesi Yosinta  
NPM 1313024092

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Mataram Baru pada tanggal 27 Februari 1995, merupakan anak Pertama dari empat bersaudara, anak dari pasangan bahagia Bapak Yahya Mirda dan Ibu Aidah.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2001 di SD Negeri 3 Mataram Baru yang diselesaikan pada tahun 2007. Selanjutnya pada tahun 2007 penulis diterima di SMP Negeri 1 Bandar Sribhawono yang diselesaikan pada tahun 2010. Tahun 2010 diterima di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono yang diselesaikan tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis diterima di Universitas Lampung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Biologi melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2011, penulis melaksanakan program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 1 Terbanggi Besar dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Poncowati Lampung Tengah. Tahun 2017 peneliti melakukan penelitian di MTs Negeri 1 Bandar Lampung untuk meraih gelar sarjana pendidikan (S.Pd.).





*Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang*

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillah robbil ‘alamin, segala puji untuk Mu ya Rabb atas segala kemudahan, limpahan rahmad, rezeki, dan karunia yang Engkau berikan selama ini. Teriring doa, rasa syukur dan segala kerendahan hati. Dengan segala cinta dan kasih sayang kupersembahkan karya ini untuk orang-orang yang akan selalu berharga dalam hidupku.*

### ***Ayahku (Yahya Mirda) dan Ibuku (Aidah)***

*Ayahku yang memberi tauladan bagi kami anak-anakmu, terima kasih atas segala ilmu dan motivasi hidup yang telah kau berikan. Ibuku yang baik hati, penuh cinta, pengertian dan peduli. Terima kasih atas doa, motivasi serta perjuanganmu untuk menjadikanku terus maju.*

### ***Adikku (Yeni Andista, Yulia Safitri, Yumaida)***

*Memiliki 3 orang adik membuatku belajar bagaimana menjadi seorang kakak yang baik, canda tawa mereka memberikan motivasi kepadaku untuk terus berjuang dan berusaha dalam menggapai kesuksesan, Terimakasih adik-adikku tersayang.*

### ***Para Pendidikku (Dosen Dan Guru)***

*Terimakasih atas bimbingan, kesabaran, dan kasih sayang yang diberikan padaku hingga aku dapat memiliki kesempatan untuk memperoleh ilmu yang sangat berharga ini.*

### ***Kawan-Kawan Seperjuangan Pendidikan Biologi 2013***

*Terimakasih untuk persahabatan, kekeluargaan, dan candatawa kita selamaini. Semoga kita akan menjadi kawan untuk selamanya.*

***Almamaterku Tercinta  
Universitas lampung***

## *Motto*

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”  
(*Q.S Al Insyirah ayat 6*)

“Jangan menunggu, tidak akan pernah ada waktu yang tepat. Mulailah di mana pun Anda berada, dan bekerja dengan alat apa pun yang Anda miliki. Peralatan yang lebih baik akan ditemukan ketika Anda melangkah”  
(*Napoleon Hill*)

“Hambatan tidak bisa menghentikan Anda. Masalah tidak bisa menghentikan Anda. Orang lain tidak bisa menghentikan Anda. Hanya Anda yang bisa menghentikan Anda”  
(*Jeffrey Gitomer*)

“Daripada mengkhawatirkan apa yang orang katakan tentang Anda, mengapa tidak menghabiskan waktu untuk berusaha meraih sesuatu yang mereka akan kagumi”  
(*Dale Carnige*)

## SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unila. Skripsi ini berjudul "Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) Untuk Siswa SMP Kelas VIII di Kota Bandar Lampung".

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku Kaprodi Pendidikan Biologi dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi layaknya orang tua di kampus dalam proses penyelesaian skripsi;
4. Dr. Neni Hasnunidah., S.Pd., M.Si, selaku Pembimbing I serta Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi serta bekal ilmu untuk menjadi pribadi yang lebih baik dalam menjalani hidup kedepannya;
5. Dr. Arwin Surbakti, M.Si., selaku Pembahas atas saran-saran perbaikan, motivasi dan nasihat yang sangat berharga;

6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung yang telah mendidik dan memberikan pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Bapak Dr. Tri Jalmo, M.Si., Ibu Dr. Herpratiwi, M.Pd., Ibu Dra. Yenny Diahastaty, Ibu Siti Zainab, S.Pd., Bapak Agus Widiyanto, M.Pd., selaku validator yang telah menilai dan memberi masukan hingga buku penuntun yang dikembangkan menjadi lebih baik.
8. Kepala MTs Negeri 1 Bandar Lampung, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian. Serta guru mitra, staf, dan siswa siswi MTs Negeri 1 Bandar Lampung atas kerjasama yang baik selama penelitian berlangsung.
9. Haris Erdyanto dan Abi Aziz Wahyu Zakaria, yang selalu memberi semangat, menasehati dalam kebaikan, sabar, dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan-rekan tercinta (Samantha, Selvina, Susi, Tirta, Umi, Uun, Widya, Yulia, Zahra, Zevi, dan Nurpawan) terima kasih telah membantu selama penelitian, atas dorongan motivasi serta keceriaan sebagai penghilang lelah selama ini.
11. Kawan-kawan tercinta Eka Irmayta, Desta Natalia, Bella Agista, dan Nevida Deatama yang telah memberikan semangat dan keceriaan sebagai penghilang lelah selama ini.
12. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

## DAFTAR ISI

	Halaman
COVER LUAR .....	i
ABSTRAK .....	ii
COVER DALAM .....	iii
MENYETUJUI .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
PERSEMBAHAN.....	ix
MOTTO .....	x
SANWACANA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian .....	9
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Karakteristik Pembelajaran IPA.....	11
B. Model <i>Argument Driven Inquiry</i> (ADI).....	14
C. Buku Penuntun Praktikum .....	17
D. Tinjauan Materi Sistem Ekskresi pada Manusia .....	20
E. Kerangka Pikir.....	25
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
B. Subyek penelitian .....	27
C. Rancangan Penelitian .....	28
D. Prosedur Penelitian.....	30

E. Instrumen Penelitian.....	34
F. Teknik Pengumpulan Data.....	36
G. Teknik Analisis Data.....	40

#### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian .....	41
B. Pembahasan .....	82

#### V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan .....	91
B. Saran .....	92

DAFTAR PUSTAKA .....	94
----------------------	----

#### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Rentang Skor .....	37
2. Kriteria Rentang Skor .....	37
3. Lembar Optimasi Penuntun Praktikum.....	38
4. Penilaian Argumen menurut Model Toulmin Berdasarkan Kerangka Kerja Inch.....	38
5. Interpretasi Keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum .....	39
6. Hasil Analisis Angket dan Wawancara terhadap Guru.....	42
7. Hasil Observasi Pembelajaran.....	43
8. Hasil Uji Optimasi Buku Penuntun Sistem Ekskresi pada Manusia.....	66
9. Perolehan Skor Optimasi Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia .....	67
10. Tanggapan validator tentang Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia.....	68
11. Hasil Validasi Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia oleh Ahli .....	72
12. Hasil Validasi Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia oleh Praktisi .....	74
13. Hasil Analisis Respon Siswa terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia.....	77
14. Hasil Keterlaksanaan Prosedur Praktikum Ginjal Sebagai Organ Ekskresi .....	78
15. Hasil Keterlaksanaan Prosedur Praktikum Kulit Sebagai Organ Ekskresi .....	79
16. Hasil Keterlaksanaan Prosedur Praktikum Paru-Paru Sebagai Organ Ekskresi .....	80
17. Hasil Keterlaksanaan Prosedur Praktikum Gangguan Sistem Ekskresi dan Upaya Menjaga Kesehatan Sistem Ekskresi .....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anatomi Struktur Ginjal (Kiri) dan Gambar Nefron (Kanan).....	21
2. Anatomi Kulit.....	22
3. Paru-Paru Mengeluarkan CO <sub>2</sub> sebagai Hasil Metabolisme Tubuh .....	23
4. Hati Berfungsi Menghasilkan Cairan Empedu.....	24
5. Kerangka Pikir Penelitian.....	26
6. Alur Penelitian.....	33
7. LKP pada Buku Siswa.....	45
8. LKS yang disusun oleh Guru .....	46
9. Visualisasi Sampul Buku.....	60
10. Lembar kerja peserta didik yang terdiri dari identitas siswa, judul praktikum, pendahuluan, tujuan, pertanyaan penelitian, alat, dan bahan percobaan) ...	61
11. Lembar kerja peserta didik meliputi langkah kerja.....	62
12. Lembar kerja peserta didik meliputi argumen di papan tulis.....	63
13. Lembar kerja peserta didik meliputi sesi argumentasi.....	64
14. Lembar kerja peserta didik meliputi pembuatan laporan.....	65
15. Gambaran Miskonsepsi pada Pendahuluan.....	69
16. Perbaikan Miskonsepsi pada Pendahuluan .....	69
17. Penambahan Gambar Nefron pada LKP-1 .....	70
18. Gambaran Kesalahan pada Pertanyaan Penelitian .....	70
19. Perbaikan Kesalahan pada Pertanyaan Penelitian.....	71



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
<b>1. INSTRUMEN STUDI PENDAHULUAN</b>	
A. Kisi-Kisi Angket dan Wawancara Guru.....	99
B. Lembar Angket Guru.....	101
C. Lembar Wawancara Guru .....	105
D. Kisi-Kisi Angket dan Wawancara Siswa .....	108
E. Lembar Angket Siswa .....	112
F. Lembar Wawancara Siswa .....	117
G. Lembar Observasi Pembelajaran.....	119
H. Lembar Kerja Buku Teks Siswa.....	120
I. Lembar Kerja Siswa Buatan Guru.....	124
<b>2. PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM YANG DIKEMBANGKAN</b>	
A. Kisi-Kisi Instrumen Validasi.....	127
B. Lembar Validasi .....	128
C. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa .....	131
D. Lembar Angket Respon Siswa .....	132
E. Lembar Pernyataan Validator.....	134
F. Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum.....	135
G. Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum .....	136
<b>3. PERANGKAT PEMBELAJARAN</b>	
A. Silabus .....	138
B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	140
<b>4. HASIL ANALISIS ANGKET, WAWANCARA, DAN OBSERVASI PEMBELAJARAN</b>	
A. Hasil Analisis Angket Guru .....	156
B. Hasil Analisis Wawancara Guru .....	163
C. Hasil Analisis Angket Siswa .....	170
D. Hasil Analisis Wawancara Siswa .....	172
E. Hasil Analisis Observasi Pembelajaran.....	174
<b>5. HASIL OPTIMASI DAN HASIL VALIDASI (AHLI, GURU, DAN SISWA)</b>	
A. Hasil Optimasi di Laboratorium Pembelajaran Biologi .....	176

B. Hasil Validasi Ahli .....	185
C. Hasil Validasi Guru .....	201
D. Hasil Respon Siswa .....	205
<b>6. HASIL UJI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN</b>	
A. Hasil Uji Keterlaksanaan 1 .....	207
B. Hasil Uji Keterlaksanaan 2 .....	211
C. Hasil Uji Keterlaksanaan 3 .....	215
D. Hasil Uji Keterlaksanaan 4 .....	219
<b>7. DOKUMENTASI PENELITIAN</b>	
A. Kegiatan Optimasi .....	223
B. Kegiatan Lapangan .....	226

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang sangat pesat di era globalisasi. Hal tersebut didukung oleh proses transformasi informasi sedemikian rupa sehingga mengakibatkan perubahan pola hidup manusia. Globalisasi merupakan proses tatanan masyarakat yang mendunia dan tidak mengenal batas wilayah. Menurut Permendikbud No 70, arus globalisasi akan menggeser pola hidup masyarakat dari agraris dan perniagaan tradisional menjadi masyarakat industri dan perdagangan modern (Kemendikbud, 2013: 5). Dengan demikian, dibutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kualitas tinggi dengan berbagai kemampuan, antara lain: 1) kemampuan bekerja sama, 2) berpikir kritis-kreatif, 3) memahami berbagai budaya, 4) mandiri dalam belajar sehingga dapat bersaing dengan negara lain (Cintamulya, 2015: 97).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan SDM yang berkualitas adalah melalui peningkatan mutu pendidikan. Seperti yang kita ketahui mutu pendidikan di Indonesia masih jauh dari harapan. Hal ini dibuktikan dengan keikutsertaan Indonesia di dalam studi *International Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan

*Program for International Student Assessment (PISA)* sejak tahun 1999, yang menunjukkan bahwa capaian anak-anak Indonesia tidak menggembirakan dalam beberapa kali laporan yang dikeluarkan TIMSS dan PISA (Kemendikbud, 2013: 5). Hasil studi TIMSS tahun 2011, memperlihatkan literasi Sains Indonesia berada di urutan ke 40 dari 42 negara dengan pencapaian skor 406, dan masih di bawah skor rata-rata internasional yaitu 500 (Martin, dkk., 2008: 38). Sedangkan hasil PISA tahun 2015 menunjukkan bahwa, Indonesia memperoleh skor 403 (skor rata-rata internasional adalah 493). Pencapaian ranking anak Indonesia dalam bidang sains berada pada urutan ke-62 dari 70 negara peserta (OECD, 2016: 5).

Peningkatan SDM melalui pendidikan, salah satunya adalah melalui peningkatan proses pembelajaran. Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar guna meningkatkan kemampuan baik dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Kemendikbud, 2013: 3). Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam upaya peningkatan proses pembelajaran adalah dengan mengubah pendekatan yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik. Pendekatan saintifik merupakan salah satu pendekatan yang sesuai. Menurut Permendikbud No. 65 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, proses pembelajaran seharusnya dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik atau ilmiah (Kemendikbud, 2013: 1).

Pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran lebih bermakna bila

kegiatannya dilaksanakan secara terpadu, melalui proses menggali informasi atau mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan atau dikenal dengan langkah 5M (Majid, 2014: 211). Lima pengalaman belajar ini diimplementasikan ke dalam model atau strategi pembelajaran, metode, teknik, maupun taktik yang sesuai.

Sebagai penerapan dari pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 maka dibentuklah model pembelajaran yang dapat dipilih oleh guru. Masing masing model pembelajaran memiliki tahap penerapan yang berbeda pada setiap mata pelajaran. Guru harus mampu menyesuaikan model mana yang akan cocok untuk diterapkan pada setiap materi pelajaran. Model pembelajaran dalam kurikulum ini merupakan kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki nama, ciri, urutan, logis, pengaturan dan budaya. Model pembelajaran tersebut antara lain *Discovery Learning*, *Project-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, dan *Inquiry Learning* (Kemendikbud, 2014: 34-40).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilaksanakan bulan Oktober sampai dengan November 2016, hasil analisis angket terhadap 25 guru IPA SMP Negeri dan Swasta di Kota Bandar Lampung yang menerapkan Kurikulum 2013 diketahui bahwa 85% guru telah mengetahui tentang pendekatan saintifik. Akan tetapi, pengetahuan guru tentang pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 tidak dapat diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil observasi kegiatan pembelajaran yang menunjukkan bahwa guru belum menggunakan model yang cocok dengan pendekatan

saintifik. Guru masih sering menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran. Selain itu, menggunakan metode tanya jawab, dan sedikit sekali yang menggunakan metode eksperimen/praktikum serta metode inkuiri dalam pembelajaran. Namun, ada pula yang sudah menggunakan metode diskusi dengan memberikan lembar kerja kepada peserta didik dan menayangkan video pembelajaran.

Meskipun demikian, langkah 5 M dalam pendekatan saintifik pada kurikulum 2013 belum tergambar secara nyata dalam proses pembelajaran. Hal tersebut didukung dengan hasil video rekaman proses pembelajaran, bahwa guru yang menggunakan 5 M dengan urutan yang logis hanya 5%, tidak menggunakan 5 M sebanyak 50% , dan menggunakan 5 M tetapi dengan tahapan yang tidak lengkap sebanyak 45%. Hasil ini menunjukkan penerapan 5 M masih belum optimal. McCollum (2009 dalam Kemendikbud, 2014: 65) menyatakan bahwa komponen-komponen penting dalam mengajar menggunakan pendekatan saintifik diantaranya adalah guru harus menyajikan pembelajaran yang dapat meningkatkan rasa keingintahuan (*Foster a sense of wonder*), meningkatkan keterampilan mengamati (*Encourage observation*), melakukan analisis (*Push for analysis*) dan berkomunikasi (*Require communication*).

Berdasarkan hasil analisis angket dan wawancara terhadap 1100 siswa SMP di Kota Bandar Lampung, menunjukkan bahwa 79% siswa menyukai mata pelajaran IPA Biologi, hal ini dikarenakan materi yang diajarkan tidak banyak hitung-menghitung, ada praktikum, dan mempelajari tentang alam sekitar. Akan tetapi, guru lebih sering memberikan tugas dan PR dibandingkan

dengan praktik di laboratorium ataupun di alam sekitar, sehingga proses pembelajaran menjadi tidak optimal. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan dalam proses pembelajaran dengan mengubah kebiasaan guru, seperti dalam menggunakan metode dan model yang sesuai dengan karakteristik pendekatan saintifik.

*Inquiry Learning* atau pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran dalam Kurikulum 2013 yang dapat dikembangkan. Model pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Sanjaya, 2006: 196). Masalah yang dipertanyakan merupakan permasalahan nyata di alam, sehingga dapat melatih keterampilan ilmiah siswa untuk mendapatkan temuan-temuan di dalam masalah itu melalui proses penelitian (Kemendikbud, 2014: 37).

*Argument Driven Inquiri (ADI)* merupakan salah satu model dengan inkuiri yang dianggap mampu membantu siswa ikut berperan aktif dalam pembelajaran khususnya biologi. Model pembelajaran *ADI* merupakan sebuah model pembelajaran yang dapat membantu siswa belajar untuk berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah dan menggunakan ide-ide dan konsep untuk memahami fenomena alam (Ginancar, 2015: 33). Dengan model *ADI*, siswa dapat mengalami dan menemukan sendiri tentang konsep mekanisme dan anatomi organ penyusun sistem ekskresi melalui kegiatan laboratorium. Dan yang paling penting dari model *ADI* adalah siswa harus

mengomunikasikan argumennya. Sehingga siswa dapat melatih kemampuan argumentasinya. Dengan kata lain, dalam model *ADI* tahapan-tahapannya sengaja dirancang untuk menumbuhkan pengalaman peserta didik menjadi lebih ilmiah terutama dalam kegiatan di laboratorium (Sampson & Gleim, 2009: 465).

Salah satu kegiatan laboratorium disebut dengan istilah praktikum. Menurut Suharso (2011: 389), praktikum bertujuan memberikan kesempatan kepada peserta didik melakukan kegiatan praktik berdasarkan teori yang telah didapatkan. Praktikum membutuhkan sebuah penuntun praktikum. Menurut Muhajir (2015: 126) penuntun praktikum bertujuan untuk menuntun siswa dalam melakukan praktikum dan membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Akan tetapi selama ini kebanyakan guru hanya menggunakan buku pegangan IPA sebagai penuntun praktikum. Sehingga tidak mampu meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa.

Hasil wawancara terhadap 12 guru yang mengajar kelas VIII dari 25 SMP/MTs Negeri dan Swasta di Kota Bandar Lampung diketahui bahwa penuntun praktikum sistem ekskresi yang digunakan oleh guru yaitu dari buku siswa sebanyak 92% dan 8% merupakan LKS yang disusun oleh guru. Selain itu, diketahui bahwa penuntun praktikum yang digunakan oleh guru tidak dengan model pembelajaran *ADI*. Hal tersebut didukung dengan hasil angket yang menunjukkan bahwa guru SMP/MTs Negeri dan Swasta di Kota Bandar Lampung belum pernah ada yang menggunakan model pembelajaran *ADI*, dan belum ada pembuatan penuntun praktikum yang dengan model *ADI*.



Pembelajaran khususnya kegiatan praktikum perlu diperkuat dengan menerapkan model pembelajaran dengan penelitian (Penemuan), karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan ide dan gagasan dalam usaha untuk memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains (Purba dkk, 2015: 22). Oleh sebab itu, penuntun praktikum sebaiknya disusun dengan dengan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penuntun praktikum sangat penting guna meningkatkan keberhasilan dalam kegiatan praktikum. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) untuk Siswa SMP kelas VIII di Kota Bandar Lampung”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia yang dipakai oleh sebagian besar guru SMP/MTs di Bandar Lampung dan buku penuntun yang dikembangkan dengan model *ADI* untuk siswa SMP/MTs kelas VIII?
2. Bagaimana kondisi optimum alat, bahan, dan prosedur praktikum sistem ekskresi pada manusia?

3. Bagaimana keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *ADI* untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII di Kota Bandar Lampung?
4. Bagaimana penilaian pendidik terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *ADI* untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII di Kota Bandar Lampung?
5. Bagaimana respon peserta didik terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *ADI* untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII di Kota Bandar Lampung?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk mendeskripsikan:

1. Karakteristik penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia yang dipakai oleh sebagian besar guru SMP/MTs di Bandar Lampung dan buku penuntun yang dikembangkan dengan model *ADI* untuk siswa SMP/MTs kelas VIII
2. Kondisi optimum alat, bahan, dan prosedur praktikum sistem ekskresi pada manusia.
3. Keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *Argument Driven Inquiry* (*ADI*) untuk Siswa SMP Kelas VIII yang telah dikembangkan.
4. Penilaian pendidik terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *Argument Driven Inquiry* (*ADI*) untuk Siswa SMP Kelas VIII di Kota Bandar Lampung.

5. Respon peserta didik terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) untuk Siswa SMP Kelas VIII di Kota Bandar Lampung.

#### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat antara lain :

1. Bagi Siswa, meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam pembelajaran biologi. Melatih kemampuan argumentasi melalui kegiatan praktikum dengan model *ADI*.
2. Bagi Guru, sebagai bahan pertimbangan bagi guru untuk digunakan pada kegiatan praktikum di sekolah.
3. Bagi Peneliti Lain, menjadi bahan referensi apabila ingin meneliti kembali tentang pengembangan buku penuntun praktikum dengan model pembelajaran *ADI*.
4. Bagi Peneliti, dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pengembangan buku penuntun praktikum dengan model *ADI* sehingga dapat bermanfaat saat kelak mengajar.
5. Bagi Sekolah, menjadikan bahan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas sekolah dalam pelaksanaan praktikum.

#### E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Dalam penelitian ini dikembangkan penuntun praktikum dengan menggunakan model 4-D, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan),

*Development* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Namun, pada penelitian ini tahapannya hanya sampai tahap *Development* (pengembangan).

2. Buku Penuntun praktikum dikembangkan dengan model *ADI*. Tahapan pembelajaran *ADI* yang digunakan yaitu tahap 1) identifikasi tugas, 2) pengumpulan data, 3) produksi argument tentatif, 4) sesi interaktif argumentasi, 5) penyusunan laporan penyelidikan.
3. Buku Penuntun praktikum adalah kumpulan materi yang dapat digunakan oleh siswa sebagai acuan dalam kegiatan praktikum yang dilaksanakan di sekolah. Berisi pendahuluan, tujuan, pertanyaan penyelidikan, alat dan bahan, prosedur kerja, argumen, dan laporan.
4. Materi yang diteliti hanya mencakup materi pokok sistem ekskresi, yaitu KD 3.10 Menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi.
5. Karakteristik adalah sifat khas yang dimiliki oleh sesuatu benda atau hal.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Karakteristik Pembelajaran IPA**

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu bidang ilmu yang dibutuhkan seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan teknologi.

Menurut Trianto (2010: 136-137) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir, dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya. Jadi, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bukan hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan atau berbagai macam fakta yang dapat dihafal, tetapi juga terdiri atas proses aktif menggunakan pikiran dalam mempelajari gejala-gejala alam yang belum dapat diterangkan.

Pada hakikatnya, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki empat unsur utama, yaitu 1) sikap, tercermin dari rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah yang dapat dipecahkan dengan langkah yang sesuai, 2) proses, terdiri dari prosedur pemecahan masalah yang dilakukan dengan metode ilmiah, 3) produk, berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum. Unsur yang keempat adalah aplikasi, yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan

sehari-hari (Sudarisman, 2015: 31). Usur-unsur tersebut harus diterapkan dalam pembelajaran IPA di sekolah.

Pembelajaran IPA di tingkat SMP dilaksanakan dalam bentuk *integrated sciences* dan menekankan pada kompetensi yang meliputi pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang diwujudkan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak (Permendikbud No. 68, 2013: 97). Sehingga pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mengembangkan diri, mempelajari alam sekitar, dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

IPA terdiri dari tiga ilmu dasar yaitu Fisika, Kimia, dan Biologi. Pada tingkat SMP ketiga ilmu dasar tersebut merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya (Purnamasari dan Surtikanti, 2015: 541). Biologi berasal dari dua kata yaitu *bios*, yang berarti hidup dan *logos* yang berarti ilmu/ilmu pengetahuan. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa Biologi mencakup ilmu-ilmu atau pengetahuan yang berhubungan dengan kehidupan di alam semesta ini (Kemendikbud, 2016: 3).

Ditinjau dari aspek materinya, biologi sangat berbeda dengan ilmu yang lain karena biologi memiliki karakteristik materi yang spesifik. Biologi mengkaji tentang makhluk hidup, lingkungan, dan hubungan antara keduanya. Menurut Sudarisman (2015: 32) materi biologi tidak hanya berhubungan dengan fakta-fakta ilmiah tentang fenomena alam yang konkret, tetapi juga berkaitan dengan hal-hal atau obyek yang abstrak seperti proses-proses metabolisme kimiawi dalam tubuh, sistem hormonal, sistem koordinasi, dan lain-lain.

Materi yang dipelajari dalam biologi memiliki sifat obyek yang sangat beragam, baik ditinjau dari ukuran yaitu makroskopis dan mikroskopis (obyek yang mikroskopis). Ditinjau dari keterjangkauannya yaitu ekosistem kutub, padang pasir, tundra, dan lain-lain, keamanannya seperti bakteri dan virus yang bersifat pathologi, lalu ditinjau dari segi bahasa, biologi menggunakan bahasa Latin dalam nama ilmiah, dan seterusnya.

Pembelajaran biologi merupakan suatu proses untuk menghantarkan siswa ke tujuan belajarnya, salah satu tujuan belajar adalah terjadi perubahan pada diri siswa, yang awalnya tidak tahu menjadi tahu. Sedangkan biologi itu sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut (Fauzia, 2014: 7).

Dengan kata lain, pembelajaran biologi setidaknya harus mampu melibatkan peserta didik agar aktif dalam pembelajaran, sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilannya baik dalam mencari, menemukan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan suatu konsep materi (Sudarisman, 2015: 32).

Biologi dapat diartikan sebagai suatu proses investigasi. Pada saat melakukan aktivitas pembelajaran biologi, guru harus memperhatikan peserta didik ketika melakukan serangkaian proses pengamatan gejala alam, merumuskan hipotesis, melakukan pengujian dan membuat generalisasi (Kemendikbud, 2016:4). Selain itu, Rustaman (2005: 129), menyatakan bahwa ciri dari belajar Biologi adalah adanya kegiatan laboratorium atau praktikum. Zainuddin (2001: 2) menambahkan bahwa praktikum merupakan bentuk pengajaran yang digunakan untuk membelajarkan secara bersama-

sama kemampuan psikomotorik (keterampilan), pengertian (pengetahuan), dan afektif (sikap) dengan menggunakan sarana laboratorium. Sehingga kegiatan praktikum dapat memberikan pengalaman langsung sebagai hasil pembelajaran bermakna (Anderson & Krathwohl, 2010: 97).

## **B. Model *Argument Driven Inquiry* (ADI)**

Pembelajaran IPA khususnya biologi menuntut siswa harus berani mengemukakan argumennya. Menurut Ginanjar dkk. (2015: 33). model *Argument Driven Inquiry* (ADI) adalah salah satu model pembelajaran berorientasi inkuiri yang menekankan pada kegiatan berargumentasi sehingga melatih siswa dalam mengemukakan argumen ilmiah dan menggunakan ide-ide dan konsep untuk memahami fenomena alam.

*ADI* merupakan salah satu model yang disarankan untuk meningkatkan keberhasilan dalam kegiatan laboratorium. Karena pada model ini guru dapat mengintegrasikan percobaan laboratorium berbasis inkuiri dengan bidang yang lain, seperti membaca dan menulis dalam suatu cara yang dapat memacu dan mendukung pembelajaran. Model pembelajaran ini dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui argumentasi ilmiah (Sampson dkk., 2009: 465).

Selain itu, Demircioglu dan Ucar (2012: 5036) menyatakan bahwa model *ADI* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merancang pertanyaan penyelidikan mereka sendiri kemudian menarik kesimpulannya.



Sehingga peserta didik menjadi lebih aktif dan membuat pengalaman laboratorium menjadi lebih bermakna.

Penelitian terkait *ADI* antara lain Kadayifci (2012: 803-805) melaksanakan penelitian pada kelas kimia di sebuah Universitas di Turki. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *ADI* mempengaruhi cara siswa berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah, siswa menjadi lebih disiplin dan menghasilkan kualitas argumen yang lebih baik terutama dalam argumen tertulis. Penelitian lainnya dilakukan oleh Ginanjar (2015: 37) yang menyimpulkan bahwa model pembelajaran *ADI* dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP, baik argumentasi lisan maupun argumentasi tertulis.

Kemampuan berargumentasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik melalui pembelajaran IPA agar dapat menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Kemendikbud, 2013:3). Beberapa alasan pentingnya guru menerapkan kemampuan berargumentasi dalam pembelajaran IPA yaitu (1) ilmuwan menggunakan argumentasi dalam mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan ilmiahnya; (2) masyarakat menggunakan argumentasi dalam perdebatan ilmiah; dan (3) peserta didik dalam pembelajaran membutuhkan argumentasi untuk memperkuat pemahamannya (Erduran dkk., 2004: 915-933).

Argumentasi yang baik harus teruji keabsahannya. Salah satu cara untuk mengetahui keabsahan tersebut maka digunakan pola argumentasi menurut Toulmin. Toulmin mengklasifikasikan enam komponen penting dalam sebuah

argument, yaitu *claims*, *grounds*, *warrants*, *qualifier*, *backing*, dan *rebuttals*. *Claim* ini berupa kesimpulan atau pernyataan yang diangkat dan diyakini kebenarannya oleh penulis. Di dalam sebuah proses argumentasi baik lisan maupun tulisan, *claim* akan selalu diperjelas dan dipertahankan oleh penulis. Upaya memperjelas dan mempertahankan *claim* ini akan berhasil apabila didukung oleh *grounds* atau *data* yaitu landasan yang berupa bukti untuk memperkuat *claim*. Jika bukti yang ada tidak cukup untuk mendukung *claim*, dapat dihadirkan jaminan atau *warrant*. *Warrant* merupakan pernyataan yang menghubungkan sebuah *claim* dengan *data*. Meskipun dengan hadirnya *claim*, *data*, dan *warrant* sebuah argumen telah dinyatakan tersusun dengan baik dan optimum. Akan tetapi, *warrant* perlu didukung dengan bukti-bukti pula. Bukti-bukti pendukung *warrant* ini disebut *backing*. Di samping itu, ketika *claim* merupakan keadaan yang mengandung kemungkinan tertentu, dapat kemudian muncul *qualifier*. *Qualifier* adalah sebagai syarat. Selanjutnya, dapat pula muncul *rebuttal* (R), yaitu penolakan atau pengecualian (Toulmin, 2003:89-100).

Model *ADI* memiliki tahapan-tahapan pembelajaran yaitu 1) identifikasi tugas, siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah berdasarkan fenomena fisis yang disajikan guru. Guru selanjutnya menjelaskan topik permasalahan utama dalam kegiatan laboratorium yang akan dilaksanakan. 2) pengumpulan data, peserta didik dilatih mengembangkan klaim awal dalam bentuk rumusan hipotesis sebagai jawaban sementara terhadap permasalahan mengenai prosedur pengumpulan data. Peserta didik bekerja dalam *collaborative group* untuk merancang atau menerapkan prosedur kerja sebagai langkah untuk

menjawab permasalahan percobaan yang dijelaskan pada tahap awal, 3) produksi argument tentatif, siswa menyusun argumen tertulis yang terdiri dari penjelasan yang didukung dengan bukti-bukti berdasarkan data yang diperoleh sehingga mampu dipahami oleh peserta didik lainnya. 4) sesi interaktif argumentasi, peserta didik menyampaikan argumentasi dan menyanggah kelompok lain bila tidak sesuai 5) penyusunan laporan penyelidikan, dilakukan oleh setiap individu 6) *review* laporan, bertujuan agar penulis mengetahui kualitas laporannya melalui saran dari guru, 7) revisi laporan, memperbaiki laporannya setelah diberikan nilai oleh guru, dan 8) diskusi reflektif, membahas tentang penelitian yang telah dilakukan memberikan saran untuk penelitian berikutnya (Sampson dan Gleim, 2009: 466-470). Langkah-langkah *ADI* tersebut sengaja dirancang untuk memberikan banyak pengalaman nyata bagi peserta didik (Walker, 2011: 3).

### **C. Buku Penuntun Praktikum**

Salah satu bentuk kegiatan laboratorium dalam proses pembelajaran adalah praktikum. Pratikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dikeadaan nyata, apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik (Suharso, 2011: 785).

Kegiatan praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran IPA khususnya Biologi. Hal itu sejalan dengan pendapat Sagala (2005: 220) yang menjelaskan bahwa proses pembelajaran dengan praktikum ini berarti siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik

kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses sesuatu. Melalui kegiatan praktikum proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa akan semakin baik karena adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah. Disinilah tampak betapa praktikum memiliki kedudukan yang amat penting dalam pembelajaran IPA, karena melalui praktikum siswa memiliki peluang mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses sains, sikap ilmiah dalam rangka memperoleh pengetahuannya (Subiantoro, 2010: 7).

Pelaksanaan praktikum yang baik tidak terlepas dari ketersediaan bahan ajar yang digunakan sebagai penuntun siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Ketersediaan bahan ajar dimaksudkan agar membantu peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep materi yang sedang dipelajarinya. Banyaknya materi yang harus dikuasai oleh peserta didik dan keinginan menciptakan kegiatan pembelajaran di kelas yang ideal, terkadang membuat guru kesulitan untuk memfokuskan perhatian terhadap kualitas praktikum yang dilakukan peserta didik (Rosmalinda dkk, 2013:2). Menurut Arifin (1995, dalam Maharani, 2013: 13), kegiatan praktikum menuntut adanya panduan yang berisi judul praktikum, tujuan praktikum, prosedur praktikum, lembar pengamatan, alat dan zat, dan lembar observasi (pertanyaan) kegiatan praktikum atau biasanya disebut buku penuntun praktikum. Menurut Santoso (2013: 68), buku adalah lembar kertas yang berjilid berisi tulisan atau kosong. Sedangkan penuntun praktikum yaitu pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan (Kemendikbud, 2014:15). Jadi, buku penuntun

praktikum adalah salah satu media pembelajaran yang berupa lembar kertas berjilid berisi tulisan tentang pedoman pelaksanaan praktikum yang terdapat tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan.

Penggunaan buku penuntun praktikum memberikan peran yang sangat besar dalam proses pembelajaran IPA terutama untuk melaksanakan kegiatan praktikum (Salirawati dkk, 2011: 99). Penuntun praktikum yang baik selain memiliki komponen-komponennya, juga harus mudah dimengerti oleh peserta didik dan memiliki aspek keselamatan dalam melaksanakan praktikum. Aspek keselamatan dalam petunjuk praktikum dapat berupa peringatan yang dituliskan, ataupun lambang-lambang yang disertakan (Susantini dkk, 2012: 103).

Buku penuntun praktikum bertujuan untuk menuntun siswa dalam melakukan praktikum dan membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran (Muhajir, 2015: 126). Sawitri (2008: 23-24) menambahkan bahwa tujuan diberikan penuntun praktikum, agar siswa tidak hanya menerima penjelasan-penjelasan yang diberikan guru, melainkan lebih aktif melakukan kegiatan belajar untuk menemukan atau mengelola sendiri perolehan belajar (pengetahuan dan ketrampilan). Selain itu, membantu siswa mengembangkan keterampilan proses melalui rincian kegiatan dalam penuntun praktikum. Siswa dapat bekerja secara mandiri baik individual maupun secara berkelompok.

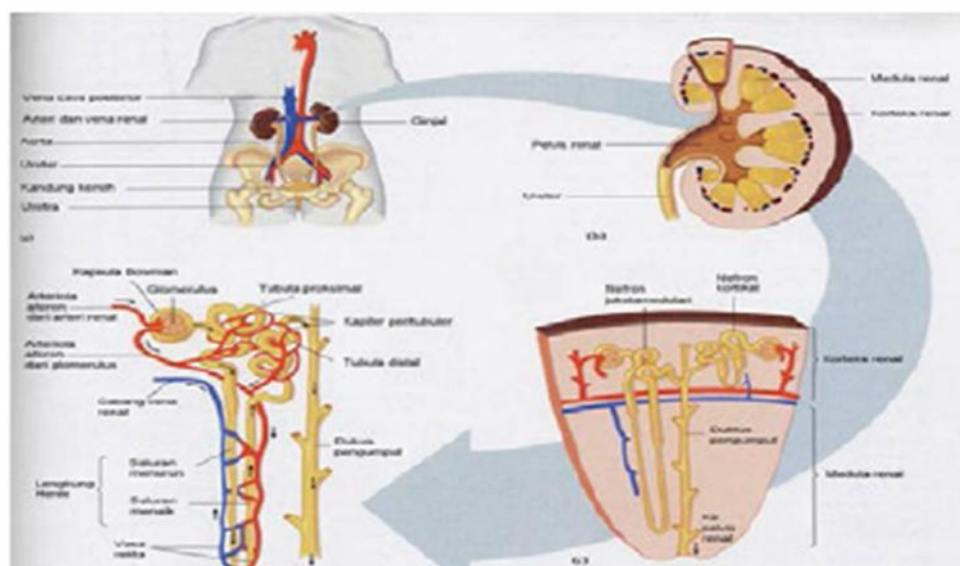
Buku penuntun praktikum merupakan bagian dari bahan ajar tertulis. Menurut Prastowo (2012: 17) Bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik

informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementai pembelajaran. Fungsi buku penuntun praktikum sebagai bahan ajar adalah menghemat waktu guru dalam mengajar, mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi fasilitator, dan meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Sedangkan fungsi bagi siswa yaitu dapat membantu siswa belajar tanpa harus ada guru atau teman siswa lain, dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki, dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing, membantu potensi siswa untuk menjadi pelajar yang mandiri. Sehingga siswa semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, dan memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium (Prastowo 2012: 24-25).

#### **D. Tinjauan Materi Pokok Sistem Ekskresi pada Manusia**

Tubuh memiliki mekanisme untuk membuang sampah-sampah yang tidak dibutuhkan. Pembuangan zat sisa dari dalam tubuh ditunjukkan pada berbagai proses, yaitu pengeluaran keringat, pengeluaran urin, pengeluaran gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, serta pengeluaran urea dan cairan empedu. Pembuangan zat-zat sisa tersebut bukan tanpa alasan. Apabila tidak dikeluarkan, zat-zat sisa metabolisme ini dapat meracuni tubuh. Setelah kita minum, bernapas, dan berlari ternyata banyak bahan yang dikeluarkan tubuh. Tubuh memiliki sistem tersendiri untuk mengatur kondisinya. Sistem ini berfungsi untuk mengeluarkan zat sisa dalam tubuh (Kemendikbud, 2014: 34-35).

Sistem ekskresi pada manusia melibatkan organ ekskresi berupa ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Zat sisa yang dikeluarkan dari organ-organ tersebut merupakan bahan sisa dari proses metabolisme. Ginjal disebut juga ren berbentuk seperti biji kacang merah. Ginjal terletak di kanan dan kiri tulang pinggang, yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh bagian belakang (dorsal). Ginjal sebelah kiri letaknya lebih tinggi daripada ginjal sebelah kanan. Ginjal berfungsi untuk menyaring darah yang mengandung limbah sisa metabolisme dari sel. Ginjal berwarna merah karena banyak darah yang masuk ke dalam ginjal. Apabila sebuah ginjal dipotong melintang, maka akan tampak tiga lapisan, seperti pada Gambar 2. Bagian luar disebut korteks atau kulit ginjal, di bawahnya ada medula atau sumsum ginjal dan di bagian dalam berupa rongga yang disebut rongga ginjal atau pelvis renalis (Wariyono, 2008: 4)

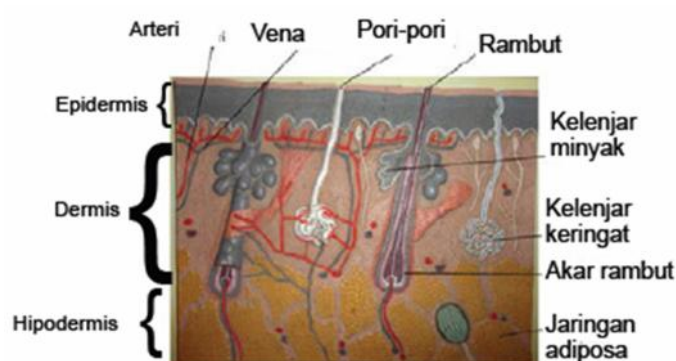


Gambar 1. Anatomi struktur ginjal (kiri) dan gambar nefron (kanan) (dikutip dari Campbell (2003: 118))

Setiap ginjal terdiri atas 1-1,4 juta unit fungsional yang disebut nefron. Sebuah nefron terdiri atas sebuah komponen penyaring atau badan Malphigi,

tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, tubulus pengumpul, dan lengkung henle yang terdapat pada medula (Junqueira, 2011: 325). Proses pembentukan urin di dalam ginjal melalui tiga tahapan rumit yang meliputi filtrasi limbah sel dari darah, reabsorpsi selektif air dan zat terlarut, dan ekskresi limbah dan kelebihan aie berupa urine. Urine yang diproduksi di ginjal mengalir melalui ureter ke kandung kemih untuk ditampung sementara, dan kemudian dikeluarkan melalui uretra (Kemendikbud, 2014: 37-38).

Kulit terdiri atas dua lapisan jaringan yaitu epidermis (kulit ari) dan dermis. Kelenjar keringat berada pada lapisan dermis. Sebagai proses ekskresi, kelenjar keringat mengeluarkan keringat sebagai sisa metabolisme (Firmansyah, 2009: 119). Kelenjar keringat terdapat pada kulit, berbentuk pembuluh panjang, yang terletak memanjang dari lapisan malpighi hingga ke bagian dermis.

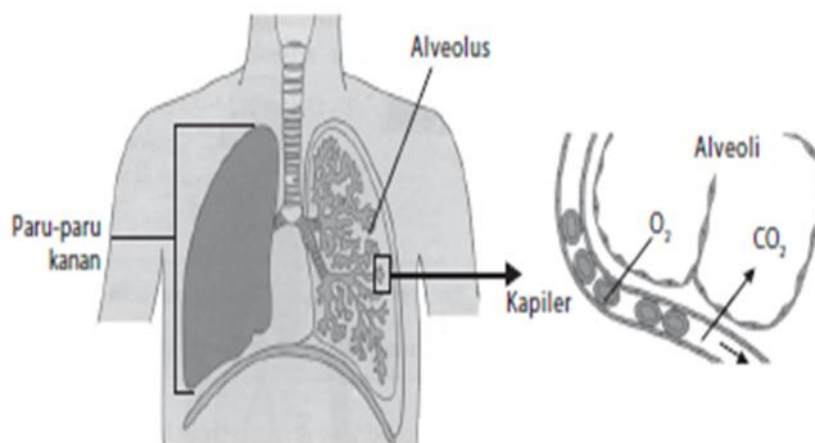


Gambar 2. Anatomi kulit  
(dikutip dari Kemendikbud (2014: 39))

Selain berfungsi sebagai alat pernapasan, paru-paru juga berfungsi sebagai alat ekskresi. Pada paru-paru terdapat alveolus, alveolus merupakan tempat utama bagi pertukaran gas  $O_2$  dan  $CO_2$  antara udara yang dihirup dan darah. Alveolus merupakan struktur mirip kantung yang membentuk sejumlah besar



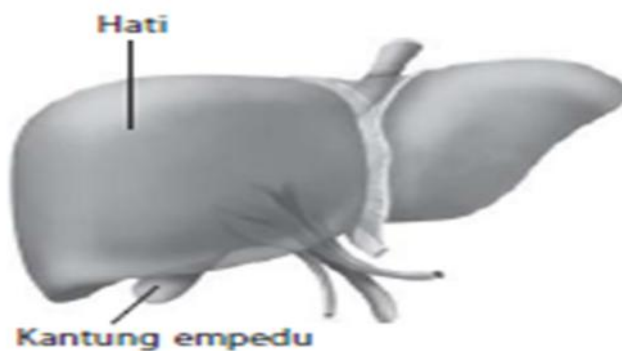
bagian paru-paru (Junqueira, 2011: 292). Pertukaran gas dimulai dengan oksigen di udara yang memasuki alveolus akan berdifusi dengan cepat melintasi epitelium ke dalam kumpulan kapiler yang mengelilingi alveolus, sehingga karbondioksida akan berdifusi dengan arah yang sebaliknya. Darah pada alveolus akan mengikat oksigen dan mengangkutnya ke sel-sel jaringan. Dalam jaringan, darah mengikat karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) untuk dikeluarkan bersama  $\text{H}_2\text{O}$  yang dikeluarkan dalam bentuk uap air (Kemendikbud, 2014: 40).



Gambar 3. Paru-paru mengeluarkan  $\text{CO}_2$  sebagai hasil metabolisme sel-sel tubuh (dikutip dari *Biology For You* (2002, dalam Firmansyah, 2009: 120))

Hati selain sebagai organ dalam sistem pencernaan makanan, juga sebagai organ dalam sistem ekskresi. Dalam proses ekskresi, hati berfungsi menghasilkan cairan empedu. cairan empedu mengandung beberapa bahan, seperti garam-garam empedu, pigmen empedu (bilirubin), kolesterol, mineral, dan air (Kemendikbud, 2014: 41). Bilirubin merupakan hasil perombakan hemoglobin darah yang berlangsung di dalam hati. Hemoglobin pada sel-sel darah merah yang rusak akan dipecah menjadi heme dan globin, serta zat

besi. Globin dan zat besi akan digunakan kembali oleh tubuh. Adapun hemin diubah menjadi bilirubin. Di dalam hati, bilirubin tersebut diubah menjadi urobilin yang akan diserap kembali oleh usus. Urobilin tersebut akan diekskresikan oleh ginjal di dalam urine. Urobilin memberikan warna kuning pada urine, sedangkan bilirubin memberikan warna kuning pada feses (Firmansyah, 2009: 120).



Gambar 4. Hati berfungsi menghasilkan cairan empedu (dikutip dari *Biology For You* (2002, dalam Firmansyah, 2009: 120))

Beberapa gangguan pada sistem ekskresi manusia, antara lain 1) batu ginjal, Batu ginjal dapat terbentuk karena pengendapan garam kalsium di dalam rongga ginjal, saluran ginjal, atau kandung kemih. 2) nefritis adalah peradangan pada nefron, yaitu kerusakan bagian glomerulus ginjal. 3) albuminaria yaitu pada urin ditemukan adanya protein. 4) hematuria adalah suatu kelainan yang ditandai dengan adanya sel-sel darah merah pada urin. 5) penyakit diabetes melitus muncul karena pankreas tidak menghasilkan atau hanya menghasilkan sedikit sekali insulin. 6) diabetes insipidus, disebabkan karena kekurangan hormon ADH atau hormon anti diuretika. 7) biang keringat, terjadi karena kelenjar keringat tersumbat oleh sel-sel kulit mati yang tidak dapat terbuang secara sempurna. 8) penyakit kuning, disebabkan

oleh tersumbatnya saluran empedu yang mengakibatkan cairan empedu tidak dapat dialirkan ke dalam usus dua belas jari, sehingga masuk ke dalam darah dan warna darah menjadi kuning (Kemendikbud, 2014: 44-45). Upaya yang dilakukan untuk menjaga sistem ekskresi yaitu dengan menerapkan pola hidup sehat. Seperti rajin berolahraga, minum air putih, konsumsi buah dan sayur, serta tidak merokok (Wariyono, 2008: 7-9).

#### **E. Kerangka Pikir**

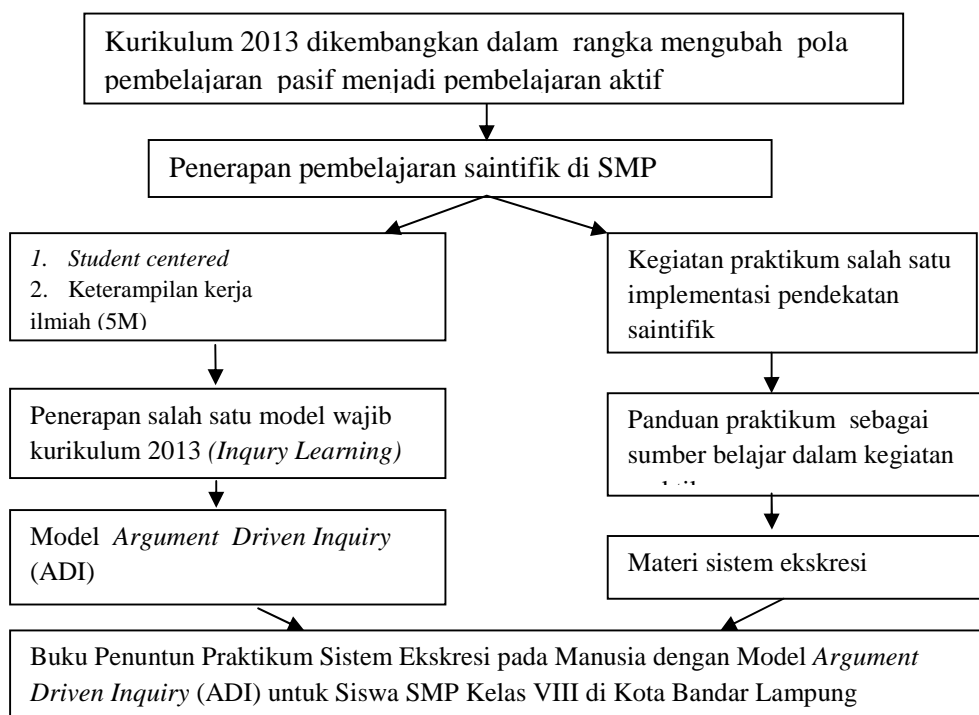
Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menuntut diterapkannya proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Kegiatan pembelajaran saintifik dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Selain itu pembelajaran ini mengharuskan pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student center learning*). Sehingga diharapkan dapat mengubah pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif.

Kegiatan yang dianggap mampu untuk mengimplementasikan pendekatan saintifik dalam pembelajaran adalah dengan model pembelajaran berbasis inkuiri. Salah satu model pembelajaran berbasis inkuiri adalah *Argument Driven Inquiry* (ADI). Model ini menekankan pada kegiatan berargumentasi sehingga melatih siswa dalam mengemukakan argumen ilmiah, menggunakan ide-ide dan konsep untuk memahami fenomena alam. Selain itu, siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu

objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.

Model pembelajaran *ADI* cocok digunakan dalam kegiatan laboratorium.

Salah satu kegiatan laboratorium dikenal dengan istilah praktikum. Kegiatan praktikum memerlukan penuntun. Penuntun praktikum berfungsi untuk menghemat waktu guru dalam mengajar, mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi fasilitator, dan meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Selain itu, siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki, siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing, membantu potensi siswa untuk menjadi pelajar yang mandiri. Oleh sebab itu perlu dikembangkan penuntun praktikum dengan model *ADI* karena belum ada. Adapun secara skematis tahap pengembangan penuntun praktikum sistem ekskresi dijelaskan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2017. Pada penelitian ini dilakukan dua uji yaitu uji optimasi penuntun praktikum dan uji keterbacaan. Uji optimasi penuntun praktikum dilaksanakan di Laboratorium Pembelajaran Biologi FKIP Universitas Lampung, uji ini dilakukan untuk optimasi alat, bahan, langkah kerja penyelidikan dan optimasi waktu pelaksanaan praktikum sistem ekskresi. Sedangkan uji keterbacaan dilakukan kepada siswa kelas VIII di MTs Negeri 1 Bandar Lampung. Uji keterbacaan dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap keterbacaan penuntun praktikum yang telah dikembangkan.

#### **B. Subyek Penelitian**

Subyek dalam penelitian ini adalah buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) untuk siswa SMP kelas VIII. Buku penuntun yang dikembangkan berisi tujuan, alat, bahan, langkah-langkah dalam kegiatan praktikum, gambar terkait kegiatan praktikum untuk melatih kemampuan argumentasi, dan juga terdapat pertanyaan-pertanyaan diskusi yang harus dikerjakan oleh siswa.

### C. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang berjenis *Research and Development (R & D)* atau penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 407). Sukmadinata (2008: 190), mengemukakan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software*, ataupun *hardware* seperti buku, modul, paket, program pembelajaran ataupun alat bantu belajar.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*). Menurut Thiagarajan (1974: 5), tahapan pengembangan model ini meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*diseminate*). Tahap diseminasi tidak dilakukan. Jadi penelitian ini hanya berhenti pada tahap ke-3 yaitu tahap pengembangan (*develop*), hal ini karena pertimbangan keterbatasan waktu. Menurut Mulyatiningsih (2012: 1) proses pengembangan selalu menyertakan kegiatan pembuatan produk (implementasi), evaluasi, dan revisi. Proses pengembangan memerlukan beberapa kali pengujian dan revisi sehingga meskipun prosedur pengembangan dipersingkat namun di dalamnya sudah mencakup proses pengujian dan revisi sehingga produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria produk yang baik, teruji secara empiris dan tidak ada kesalahan-kesalahan lagi. Pemilihan model 4-D ini didasarkan pada kelebihan dan kesesuaian dengan permasalahan penelitian.

Tahapan-tahapan di atas digunakan untuk mendeskripsikan:

1. Karakteristik Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia yang digunakan oleh Guru dan yang dikembangkan dengan Model *ADI*

Karakteristik penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia yang dipakai oleh sebagian besar guru diperoleh pada tahap *define*. Cara memperoleh datanya yaitu menggunakan angket dan wawancara.

Karakteristik buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* berisi komponen-komponen yang dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan ilmiah, seperti tampilan fisik buku penuntun yang menarik, komponen yang terdapat dalam buku penuntun seperti kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, tata tertib diskusi argumentatif, panduan argumentasi dan lembar review laporan penelitian, daftar pustaka dan kunci jawaban, lembar kerja praktikum seperti terdiri atas identitas siswa, judul praktikum, dasar teori, tujuan praktikum, pertanyaan penelitian, alat dan bahan, langkah kerja dengan EYD yang baik dan benar.

2. Kondisi Optimum Alat, Bahan, dan Prosedur Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia

Kondisi optimum alat, bahan, dan prosedur praktikum diperoleh melalui tahap *design* dengan melakukan uji optimasi penuntun praktikum di Laboratorium Pembelajaran Biologi FKIP Universitas Lampung. Data optimum alat, bahan, dan prosedur praktikum diperoleh dengan menggunakan lembar optimasi penuntun praktikum. Selain itu, uji optimasi juga dilakukan di MTs Negeri 1 Bandar Lampung guna penilaian argumen siswa..

3. Keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *ADI*

Keterlaksanaan buku penuntun yang dikembangkan termasuk pada tahap *develop*, dan terlihat dari lembar observasi keterlaksanaan praktikum yang diberikan saat dilakukannya praktikum kepada guru IPA yang mengamati kegiatan praktikum setiap kelompok.

4. Penilaian pendidik terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *ADI*

Penilaian pendidik termasuk dalam tahap *develop*. Perolehan datanya yaitu dengan memberikan angket validasi berupa daftar cek yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas content/isi, dan validasi desain.

5. Respon peserta didik terhadap Buku Penuntun Praktikum Sistem Ekskresi pada Manusia dengan Model *ADI*

Respon peserta didik termasuk dalam tahap *develop*. Perolehan datanya yaitu dengan membagikan angket kepada 30 siswa. Angket disajikan dalam bentuk pernyataan positif.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Adapun prosedur yang dilakukan dalam mengembangkan buku penuntun sistem ekskresi pada manusia melalui tahapan-tahapan berikut: 1) tahap pendefinisian (*define*), 2) tahap perancangan (*design*), dan 3) tahap pengembangan (*develop*).

1. **Tahap pendefinisian (*define*)**, pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari a) analisis ujung depan, b)

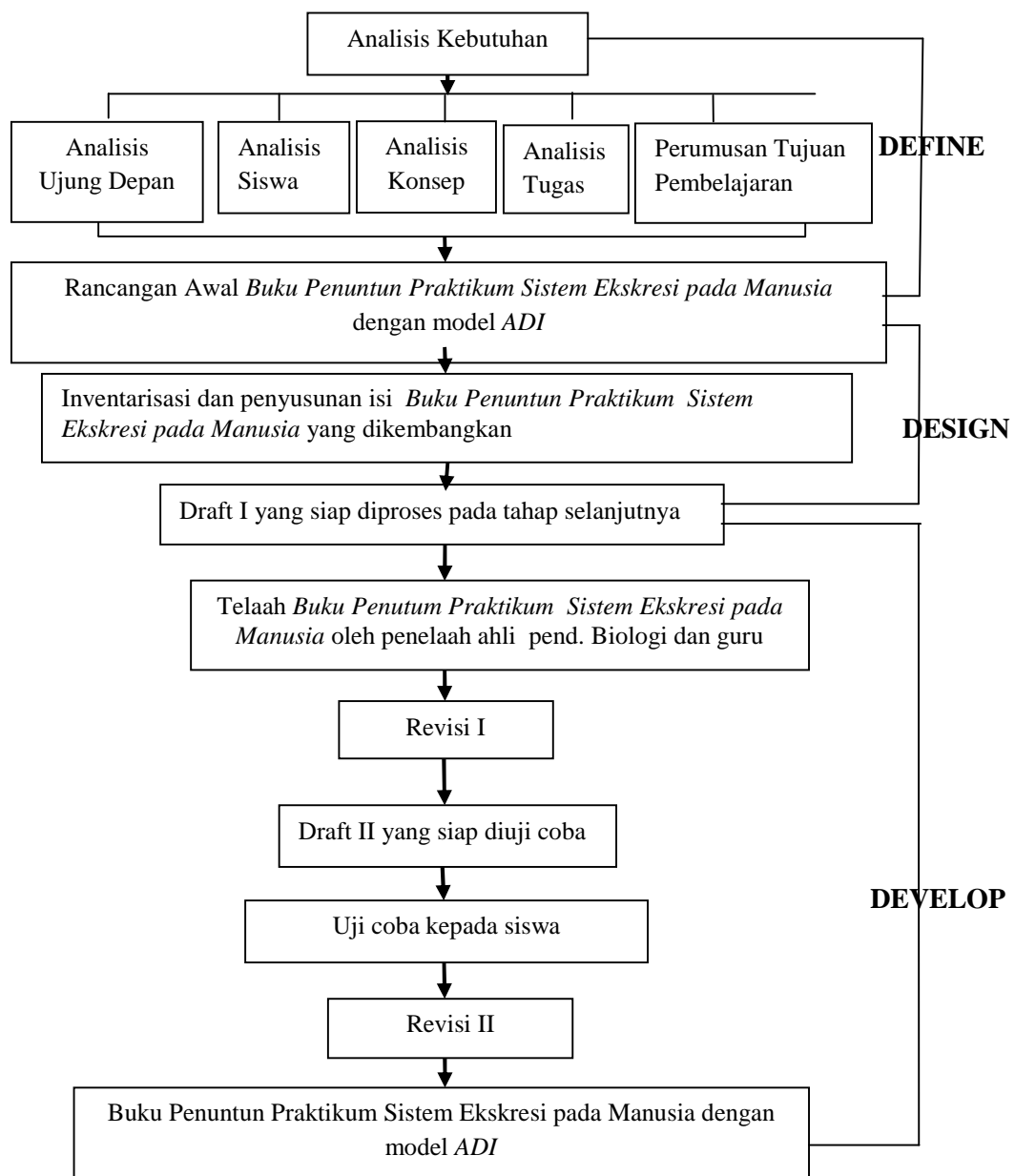


analisis siswa, c) analisis konsep, d) analisis tugas, dan e) perumusan tujuan pembelajaran.

- a) **Analisis ujung depan**, bertujuan mengetahui karakteristik buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia yang dipakai sebagian besar guru SMP di Bandar Lampung. Pada tahap ini, dilakukan analisis kompetensi inti, dan kompetensi dasar pada silabus IPA biologi SMP kurikulum 2013 guna mempertimbangkan materi apa yang sesuai diajarkan dengan menggunakan buku penuntun yang akan dikembangkan.
- b) **Analisis siswa**, bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kemampuan belajar siswa baik secara individu maupun kelompok.
- c) **Analisis konsep**, dilakukan untuk mengidentifikasi materi-materi sesuai KD yang harus disampaikan pada setiap pertemuan. Pada analisis tugas dilakukan analisis tentang tugas apa saja yang harus diberikan oleh guru dan bagaimana pengaruhnya terhadap pemahaman siswa.
- d) **Analisis perumusan tujuan pembelajaran**, bertujuan merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas sebagai penentu objek penelitian. Mengacu pada KI dan KD, sehingga diperoleh indikator-indikator pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai mengacu pada indikator-indikator yang telah dirumuskan. Pada tahap ini, diperoleh gambaran tentang konsep-konsep yang penting untuk diajarkan dan akan dijadikan dasar pembuatan rancangan awal buku penuntun praktikum dengan model *ADI* beserta kuncinya.

2. **Tahap perancangan (*design*)**, pada tahap ini dilakukan perancangan komponen-komponen penuntun praktikum yang berupa teks dan gambar terkait kegiatan untuk melatih kemampuan argumentasi siswa. Selain itu, terdapat pertanyaan-pertanyaan diskusi yang harus dikerjakan oleh siswa untuk mengarahkan mereka menemukan konsep terkait materi sistem ekskresi. Hasil dari tahap ini adalah penuntun praktikum yang dilengkapi dengan kunci atau *draft* 1.
3. **Tahap pengembangan (*develop*)**, yang bertujuan untuk menghasilkan penuntun praktikum yang valid dan telah direvisi berdasarkan masukan para ahli. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah pekerjaan yang secara rinci adalah: 1) Telaah dan Validasi. Penuntun praktikum dan kuncinya yang pertama kali dibuat (*draft* 1) selanjutnya ditelaah oleh 5 penelaah, yaitu dua orang dosen ahli dan 3 orang guru biologi SMP untuk mendapatkan masukan. Ada 3 macam validasi yang dilakukan yaitu: a) validasi pedagogik, dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang kesesuaian sistematika penulisan dalam penuntun praktikum dengan pembelajaran biologi. b) validasi *content/isi*, digunakan untuk mendapat gambaran tentang kesesuaian materi dalam penuntun praktikum dengan tujuan pembelajaran. c) validasi desain, dilakukan guna mendapat gambaran tentang keselarasan desain yang diterapkan dalam penuntun praktikum. Selanjutnya masukan dari dosen dan guru yang diperoleh dari hasil validasi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan *draft* 1 menjadi *draft* 2 buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* yang siap diuji coba pada siswa. 2) Keterbacaan. *Draft* 2 penuntun praktikum kemudian

diberikan kepada 30 siswa SMP kelas VIII untuk mengetahui keterbacaan penuntun praktikum. Hasil data respon siswa terhadap keterbacaan penuntun praktikum digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan *draft 2* menjadi *draft 3* buku penuntun praktikum sistem ekskresi dengan model *ADI*. Adapun secara skematis tahap pengembangan penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dan kuncinya dijelaskan pada Gambar 6.



Gambar 6. Alur Penelitian

## **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

### **1. Instrumen Validasi Penuntun Praktikum**

Instrumen validasi penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII digunakan untuk mengetahui kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan dan untuk mendapatkan masukan. Instrumen validasi ini berupa daftar cek yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas content/isi, dan validasi desain. Validator diminta untuk menanggapi pernyataan dengan memberikan skor penilaian dengan ketentuan: 1 = tidak baik/tidak sesuai; 2 = kurang baik/kurang sesuai; 3 = baik/sesuai; 4 = sangat baik/sangat sesuai.

Instrumen validasi yang dikembangkan oleh peneliti ini mengadaptasi angket oleh Ni'mah (2013: 85-91) yang berupa daftar cek, kemudian divalidasi oleh pembimbing. Instrumen validasi penuntun praktikum diberikan kepada dua orang dosen pendidikan biologi dan tiga orang guru biologi SMP untuk mendapatkan masukan.

### **2. Angket**

Angket merupakan suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai sesuatu masalah atau bidang yang akan diteliti (Narbuko, 2010: 76). Angket akan diberikan kepada 30 siswa, dari angket ini akan diketahui respon siswa dan guru tentang buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI*. Angket disajikan dalam bentuk

pernyataan positif dan siswa diminta untuk menanggapi pernyataan dengan jawaban Ya atau Tidak.

Angket yang dikembangkan oleh peneliti ini mengadaptasi angket oleh Ni'mah (2013: 94-96) yang berupa daftar cek, setelah itu divalidasi oleh pembimbing. Setelah itu, angket yang telah dikembangkan diberikan kepada setiap siswa yang telah melakukan praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI*.

### **3. Lembar Optimasi Penuntun Praktikum**

Lembar ini digunakan untuk mencatat argumen yang disusun oleh peserta didik, terdiri atas: *claim*, bukti/data pengamatan, bukti kebenaran (*warrant* dan *backing*). Pada lembar optimasi buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI*, bukti/data yang diharapkan adalah struktur dan fungsi organ ekskresi, gangguan pada sistem ekskresi, serta mekanisme ekskresi pada masing-masing organ. Data yang berasal dari lembar optimasi ini akan digunakan untuk penyusunan penuntun praktikum.

### **4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Praktikum**

Lembar observasi pada penelitian ini mengadaptasi lembar observasi oleh Hasnunidah (2016: 97), yaitu berupa daftar cek yang dikembangkan oleh peneliti kemudian divalidasi oleh pembimbing. Lembar observasi ini diberikan saat dilakukannya praktikum sistem ekskresi dengan model *ADI* kepada guru IPA yang mengamati kegiatan praktikum setiap kelompok. Kolom penilaian terdiri atas kriteria: terlaksana, kurang terlaksana, dan

tidak terlaksana yang diisi dengan cara memberi tanda *checklist* pada salah satu kolom penilaian yang telah ditentukan peneliti. Lembar observasi ini menggunakan nilai sebagai pengukur tingkat keterlaksanaan praktikum

## F. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan dengan melalui kegiatan sebagai berikut:

### 1. Instrumen Validasi Penuntun Praktikum

Instrumen validasi penuntun praktikum digunakan untuk mengetahui kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan dan untuk mendapatkan masukan. Instrumen validasi ini berupa daftar yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas content/isi, dan validasi desain. Hasil validasi diolah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban dari setiap indikator yaitu tidak baik/tidak sesuai, kurang baik/kurang sesuai; baik/sesuai; sangat baik/sangat sesuai. Untuk jawaban tidak baik/tidak sesuai diberikan skor 1, kurang baik/kurang sesuai diberikan skor 2; baik/sesuai diberikan skor 3; dan sangat baik/sangat sesuai diberikan skor 4.
- b. Jumlah Skor yang diperoleh dari masing-masing indikator dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Skor Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-rata Setiap Aspek}}{\text{Skor Tertinggi Ideal Setiap Aspek}} \times 100\%$$

- c. Memasukkan persentase skor yang diperoleh untuk mengetahui kriteria rentang skor ke dalam kategori menurut Arikunto (2006: 211) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Rentang Skor

Persentase Skor	Kategori
Kurang dari 21	Kurang
21 - 40	Cukup
41 – 70	Baik
71 – 100	Baik sekali

Sumber: Arikunto (2006: 211).

## 2. Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan data mengenai respon peserta didik dan guru tentang buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* yang dikembangkan. Hasil observasi akan diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban Ya dan Tidak. Setiap indikator pada jawaban Ya diberikan skor 1 dan Tidak diberikan skor 0.
- a. Jumlah Skor yang diperoleh dari masing-masing indikator dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah responden}} \times 100\%$$

- c. Memasukkan persentase skor yang diperoleh untuk mengetahui kriteria rentang skor ke dalam kategori menurut Arikunto (2006: 211) pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Rentang Skor

Persentase Skor	Kategori
Kurang dari 21	Kurang
21 - 40	Cukup
41 – 70	Baik
71 – 100	Baik sekali

Sumber: Arikunto (2006: 211).

### 3. Lembar Optimasi Penuntun Praktikum

Hasil optimasi yang akan diambil adalah hasil optimasi optimum. Hasil ini diperoleh dengan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* secara keseluruhan. Hasil optimasi buku penuntun praktikum diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mencatat perubahan/perbaikan dari hasil pengamatan yang dilakukan
- b. Mengkonsultasikan hasil perubahan/perbaikan ke dalam Tabel pengamatan buku penuntun praktikum yang mengadaptasi lembar optimasi menurut Ningsih (2013: 26) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Lembar Optimasi Penuntun Praktikum

Materi Percobaan	Optimasi Ke-	Alat dan Bahan	Hasil Optimasi	Perbaikan

Selain itu, hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan penyusunan argumen sesuai Model Toulmin berdasarkan Kerangka Kerja Inch (2006), seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 4. Penilaian Argumen menurut Model Toulmin Berdasarkan Kerangka Kerja Inch (2006: 41)

Skor	Model	Kriteria
1	C <i>[claim]</i>	Hanya terdiri dari klaim
2	DK <i>[data, klaim]</i>	Terdiri dari data dan klaim
3	DKP <i>[data, penjamin, klaim]</i>	Terdiri dari data, penjamin ( <i>warrant</i> ), dan klaim
4	DKPB <i>[data, penjamin-pendukung, klaim]</i>	Terdiri dari data, penjamin, pendukung penjamin, dan klaim

Sumber: Inch (2006: 41).



#### 4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Prosedur Praktikum

Kegunaan dari lembar observasi adalah untuk mengumpulkan data mengenai keterlaksanaan buku penuntun praktikum praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI*. Hasil observasi akan diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban yang telah diisi oleh guru pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yaitu jumlah jawaban “terlaksana”, “kurang terlaksana” dan “tidak terlaksana”. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran yang terlaksana diberikan skor 2, kurang terlaksana diberikan skor 1, dan jika tidak terlaksana diberikan skor 0.
- b. Jumlah Skor yang diperoleh dari masing-masing indikator pada sintaks pembelajaran dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:  

$$\text{Keterlaksanaan penuntun praktikum (\%)} = \frac{\Sigma \text{kegiatan yang terlaksana}}{\Sigma \text{kegiatan}} \times 100\%$$
- c. Memasukkan hasil perhitungan ke dalam kategori keterlaksanaan penuntun praktikum dengan kriteria menurut Hasnunidah (2016: 98) seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 5. Interpretasi Keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum

Persentase Keterlaksanaan Penuntun (PKP) (%)	Kriteria
PKP = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
0 < PKP < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 < PKP < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
PKP = 50	Setengah kegiatan terlaksana
50 < PKP < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
75 < PKP < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
PKP = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

Sumber: Hasnunidah (2016: 98)

## G. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini digunakan 4 macam data, yaitu 1) hasil validasi penuntun praktikum, 2) hasil angket respon guru dan siswa, 3) optimasi penuntun praktikum, dan 4) hasil observasi keterlaksanaan penuntun praktikum. Teknik analisis data yang digunakan yaitu statistik deskriptif. Teknik analisis ini digunakan untuk menunjukkan deskripsi atau profil kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan. Nilai deskriptif yang digunakan meliputi: rata-rata, rerata tertinggi, rerata terendah, dan persentase. Statistik deskriptif digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari pendapat, komentar, dan saran semua validator dan respon siswa. Statistik deskriptif juga digunakan untuk menunjukkan deskripsi hasil optimasi buku penuntun praktikum dan hasil observasi keterlaksanaan prosedur praktikum.

Data kevalidan dan kepraktisan produk pengembangan, yaitu buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* untuk siswa SMP kelas VIII ditentukan dari data hasil validasi dan angket respon siswa yang menunjukkan kriteria minimal baik, sementara dari optimasi penuntun praktikum minimal memperoleh skor 3, dan skor minimal 75%. dari hasil keterlaksanaan buku penuntun praktikum. Sehingga buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* untuk siswa SMP kelas VIII yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan oleh guru dan siswa.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Penuntun praktikum yang ada selama ini digunakan hanya berisi instruksi langsung, tujuan, alat, bahan, dan prosedur. Karakteristik buku penuntun sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* adalah sebagai berikut:
  - a. Sampul buku penuntun praktikum meliputi judul buku, nama penyusun, kelas, semester, tahun terbit, dan ilustrasi yang dapat memberikan informasi secara tepat tentang materi isi penuntun praktikum.
  - b. Komponen-komponen yang terdapat dalam isi buku meliputi cover, kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, tata tertib diskusi argumentatif, panduan argumentasi dan lembar review laporan penelitian, LKP 01, LKP 02, LKP 03, LKP 04, daftar pustaka dan kunci jawaban.
  - c. Lembar Kerja Praktikum (LKP) terdiri atas identitas siswa, judul praktikum, dasar teori, tujuan praktikum, pertanyaan penelitian, alat dan bahan, langkah kerja, argumentasi pada papan tulis, sesi argumentasi, dan laporan.

- d. Format buku penuntun menggunakan huruf *Baskerville Old Face* dengan ukuran 12. Penggunaan bahasa menggunakan kalimat mudah dipahami, tidak bermakna ganda, dan menggunakan EYD yang baik dan benar.
2. Kondisi alat dan bahan optimum yaitu pada praktikum ginjal terdiri atas gelas kimia 500 mL, corong plastik, kertas saring, batang pengaduk, air, dan tepung terigu. Praktikum kulit terdiri dari torso kulit manusia, video proses pengeluaran keringat, spidol, isolatif, dan kertas. Praktikum paru-paru meliputi gelas kimia, sedotan, kapur, dan air. praktikum gangguan pada sistem ekskresi meliputi situs-situs web tentang beberapa gangguan sistem ekskresi dan prosedur praktikum optimum.
3. Keterlaksanaan praktikum ginjal sebagai organ ekskresi dan paru-paru mendapat kriteria “hampir seluruh kegiatan terlaksana”, sedangkan kulit sebagai organ ekskresi dan gangguan pada sistem ekskresi memperoleh kriteria “seluruh kegiatan terlaksana”.
4. Penilaian pendidik terhadap buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* dari keseluruhan aspek memperoleh kategori “baik sekali”.
5. Respon peserta didik terhadap buku penuntun praktikum sistem ekskresi pada manusia dengan model *ADI* dari keseluruhan aspek mendapat kategori “baik sekali”.

## B. Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan terkait pengembangan buku penuntun praktikum antara lain:

1. Guru harus benar-benar memahami tentang model *Argument Driven Inquiry* (ADI) karena buku penuntun praktikum ini disajikan dengan pendekatan saintifik dan model *ADI*.
2. Guru hendaknya menerapkan kegiatan praktikum dan membiasakan siswa untuk berargumentasi.
3. SMP Negeri maupun Swasta harus meningkatkan sarana Laboratorium guna menunjang kegiatan praktikum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. dan Sawamura, H. 2009. Developing an Argument Learning Environment Using Agent-Based ITS (ALES). *Education Data Mining*. 1, 200-209.
- Anderson & Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 434 hlm.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta Jakarta. 369 hlm.
- Cintamulya. I. 2015. Peranan Pendidikan dalam Mempersiapkan Sumber Daya Manusia di Era Informasi dan Pengetahuan. *Jurnal Formatif*. 2 (2): 90-101. 12 hlm.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. 2015. *Investigating The Effect of Argument Driven Inquiry in Laboratory Instruction*. Educational Sciences: Theory & Practice. 15 (1): 267-283.
- Erduran, S., Simon., & Osborne, J. 2004. *TAPing into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse*. Science Education. 88 : 915-933. 19 hlm.
- Fauzia. M. Y. 2015. *Efektivitas Strategi Mencatat Kreatif Mind Mapping untuk Meningkatkan Daya Ingat Siswa SMP Islam Cepu pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 189 hlm.
- Firmansyah, R. H. dan M. Agus. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Biologi: untuk Kelas XI SMA/MA*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 210 hlm.
- Ginanjari, W. S., Utari. S., & Muslim. 2015. Penerapan Model Argument-Driven Inquiry dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 20 (1): 32-37. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. 6 hlm.

- Hasnunidah, N. 2016. *Pengaruh Argumen-Driven Inquiry Dengan Scaffolding Terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, Dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung*. Disertasi Tidak Diterbitkan. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Imaniarta, I. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Laju Reaksi dan Keseimbangan Kimia*. Universitas Negeri Malang. 2 (2): 1-8. 8 hlm.
- Inch, E.S., Warnick, B. and Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education, Inc. 390 hlm.
- Janti, S. 2014. Analisis Validitas Dan Reliabilitas Dengan Skala *Likert* Terhadap Pengembangan Si/Ti Dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan Strategic Planning Pada Industri Garmen. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*. AMIK BSI. Jakarta. 155-160. 6 hlm.
- Junqueira, L. C. & C. Jose. 2011. *Histologi Dasar ;Teks dan Atlas* . Edisi 12. EGC. Jakarta. 452 hlm.
- Kadayifcia, H., Atasoya, B., & Akussa, H. 2012. The Correlation Between The Flaws Students Define in Argument and Their Creative and Critical Thinking Abilities. *Procedia-Social and Behavioral Science*. 47: 803-805. 3 hlm.
- Kemendikbud. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. Balai Pustaka. Jakarta. 220 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Balai Pustaka. Jakarta. 3 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/Mts Kelas VIII Semester 2*. Kemendikbud. Jakarta. 189 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2014. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013: SMP/MTs Ilmu Pengetahuan Alam*. Kemendikbud. Jakarta. 162 hlm.
- Maharani, M. U. 2013. *Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Tema Fotosintesis Berbasis Learning Cycle untuk Siswa SMP*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 193 hlm.

- Majid, A. 2014. *Strategi Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung. 392 hlm
- Martin, M. O., Mullis, I. V., dan Chrostowski, S. J. 2012. *TIMSS 2011: International Results In Science t*. Chestnut Hill: MA: Boston College.. 517 hlm.
- Muhajir, A. M. 2015. Pengembangan Penuntun Praktikum Bioteknologi Kelas Xii IPA SMA Negeri 1 Binamu Kab. Jenepono. *Jurnal Biotek*. 3 (1): 125-132. 8 hlm.
- Mulyatiningsih, E. 2012. Pengembangan model pembelajaran. (Online). (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf>), diakses 4 Mei 2017.
- Ni'mah. H. I. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Pendekatan SETS Untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X*. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta. 133 hlm.
- Ningsih, M. F. 2013. *Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Skala Kecil pada Subpokok Bahasan Sifat Koloid untuk Siswa SMA*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. 130 hlm.
- Narbuko, C., dan Achmadi. H. A.. 2010. *Metodologi Penelitian*. Bumi Aksara Jakarta. 216 hlm.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result In Focus*. OECD. France. 16 hlm.
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., & Richardson, K. 2013. Learning To Argue: A Study of Four Schools and Their Attempt to Develop the Use of Argumentation As A Common Instructional Practice and Its Impact on Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 50 (3).315-347. 33 hlm.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press Yogyakarta. 419 hlm.
- Purba, J. F., Muchtar. Z., dan Silaban. R. 2015. Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Sesuai Model Pembelajaran Penemuan dan Berbasis Proyek. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*. 21(1): 21-28. PPs Universitas Negeri Medan. Medan.: 8 hlm.
- Purnamasari, S., Surtikanti. K.H. 2015. Pengembangan Praktikum IPA Terpadu pada Tema Kesehatan Kulit. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. Bandung. 541-544. 4 hlm.
- Riyanto, Y. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Kencana. Jakarta. 316 hlm.



- Rosmalinda, D., Muhammad. R., dan Hariyadi. B. 2013. *Pengembangan Modul Praktikum Kimia SMA Berbasis PBL (Problem Based Learning)*. *Edu-Sains*. 2 (2): 1-7. Universitas Jambi. Jambi. 7 hlm.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UM Press. Malang. 242 hlm.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfabeta. Bandung. 266 hlm.
- Salirawati, D., Subiantoro. A.W., dan Pujiyanto. 2011. Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan. *Artikel Jurnal INOTEK*. 15 (1): 97-108. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 12 hlm.
- Sampson V and Gleim L. 2009. Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practises in Biology. *American Biology Teacher*. 71(8) : 465-472. 8 hlm.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media. Jakarta:. 308 hlm.
- Santoso, A. 2013. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: ALUMNI. 478 hlm
- Sawitri, S. 2008. Model Pengembangan Buku Petunjuk Praktek Mata Kuliah Draping. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 24 (1). 23-24. 2 hlm.
- Subiantoro, A.W. 2010. *Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA (Makalah)*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 10 hlm.
- Sudarisman, S. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*. 2 (1): 29-35. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta. 7 hlm.
- Sugiyono. 2010 . *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Alfabeta. Bandung:.. 456 hlm.
- Suharso. 2011. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Widya Karya. Semarang. 786 hlm.
- Sukmadinata, N. S. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya. Bandung. 326 hlm.
- Sundari. 2017. *Pengembangan Panduan Praktikum IPA SMP Berbasis Model Collaborative Teamwork Learning*. Universitas Lampung. Lampung. 5(3): 47-58.

- Susantini, E., Thamrin, H, dan Isnawati. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1 (2): 102-108. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya. 7 hlm.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. & Semmel, M. 1974. *Intructional Development For Training Teacher Of Exceptional Children*. Bloomington: Central For Inovation On Teaching The Handicapped.
- Toulmin, S.E. 2003. *The Uses of Argument*. Cambrige Univesity Press. New York. 118 hlm.
- Trianto. 2009. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Prestasi Pustaka. Jakarta:. 371 hlm.
- Walker, P. J. 2011. *Argumentation In Undergraduate Chemistry Laboratories*. Disertation. College of Education. USA: The Florida State University. 107 hlm.
- Wariyono.S. 2008. *Mari Belajar Ilmu Alam Sekitar 3 Panduan Belajar IPA Terpadu untuk Kelas IX SMP/ MTs*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 260 hlm..
- Zainuddin, M. 2001. *Praktikum*. Universitas Terbuka. Jakarta. 23 hlm.