



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
GedungRektoratLantai 5, Jalan Prof. Dr. SumantriBrojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145  
Telepon (0721) 705173, Fax. (0721) 773798, e-mail : lppm@kpa.unila.ac.id  
www.lppm.unila.ac.id

---

**SURAT PERJANJIAN (KONTRAK) PEKERJAAN  
PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN Prototype**

NOMOR : 2303/UN26.21/PN/2019  
TANGGAL : 3 Juli 2019

ANTARA

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS LAMPUNG

DAN  
Sunyono, Drs., M.Si, Dr. (Ketua)  
PENANGGUNGJAWAB KEGIATAN PENELITIAN DENGAN JUDUL  
"Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Mata Pelajaran IPA SMP

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019

## RINGKASAN KONTRAK

Kegiatan yang dananya berasal dari DIPA BLU Universitas Lampung

1. No./Tgl.DIPA : DIPA-042.01.2.400954/2019, 05 Desember 2018
  2. Kode Keg./Sub.Keg/MAK : 5742.002.001.053.C.525119, Tahun Anggaran 2019 (Penelitian)
  3. No. dan Tanggal SPK : 2303/UN26.21/PN/2019, Tanggal 3 Juli 2019
  4. Nama Penanggungjawab : Sunyono, Drs., M.Si, Dr. / Penanggung Jawab Kegiatan Penelitian Prototype Unila
  5. Alamat Penanggungjawab : Jl.Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung.
  6. Nomor Pokok Wajib Pajak : 14.729.647.9-325.000
  7. Nilai SPK/Surat Perjanjian : **Rp 35.000.000,-**
  8. Uraian dan volume Pekerjaan : Penelitian dengan Judul "**Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Mata Pelajaran IPA SMP**"
  9. Cara Pembayaran :
    1. Kegiatan penelitian pembayaran angsuran I (satu) sebesar 70% ( dari nilai pekerjaan) atau 70% x Rp 35.000.000,- yakni sebesar Rp 24.500.000,- (*Dua Puluh Empat Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*), setelah surat perjanjian pelaksanaan pekerjaan ini ditandatangani oleh kedua belah pihak dan menyerahkan proposal-proposal kegiatan tersebut dari Pihak Kedua kepada Pihak Pertama.
    2. Kegiatan penelitian pembayaran angsuran II (dua) sebesar 30% (dari nilai pekerjaan) atau 30% x Rp 35.000.000,- yakni sebesar Rp 10.500.000,- (*Sepuluh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*), setelah pekerjaan selesai 100% dinyatakan dengan Berita Acara Serah Terima pekerjaan dan menyerahkan laporan hasil kegiatan dari Pihak Kedua kepada Pihak Pertama.
    3. Pembayaran tersebut di atas dilakukan melalui kas Badan Layanan Umum (BLU) ke Rekening Pihak Kedua pada Bank : **BNI Tanjung Karang** dengan nomor rekening 0071048836, a.n. **Sunyono, Drs., M.Si, Dr.** sebagai penanggung jawab kegiatan penelitian **Prototype** Universitas Lampung.
  10. Jangka waktu pelaksanaan : 126 (Seratus Dua Puluh Enam Hari) kalender terhitung tanggal 3 Juli – 5 November 2019
  11. Tanggal Penyelesaian Pekerjaan : 5 November 2019
  12. Jangka waktu Pemeliharaan : -
- Ketentuan Sanksi :
1. Apabila terjadi ketelambatan pekerjaan tanpa adanya alasan yang diterima oleh pemberi pekerjaan dikenakan sanksi/denda sebesar 1/1000 (satu permil) untuk setiap hari keterlambatan dengan denda maksimal sebesar 5%, (lima persen) dari jumlah harga borongan.
  2. Segala resiko yang timbul akibat keterlambatan pekerjaan tersebut ini sepenuhnya menjadi beban dan tanggung jawab pihak II. Maka kami sebagai pihak I dapat membatalkan SPK secara sepihak dan pihak II tidak berhak menuntut kerugian apapun dari instansi kami.

Bandar Lampung, 3 Juli 2019

Peserta Pembuat Komitmen  
PPM Universitas Lampung,



Sunyono, Ph. D.  
NIP.196302161987031003





---

**SURAT PERJANJIAN (KONTRAK) PEKERJAAN  
PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN Prototype  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

---

NOMOR : 2303/UN26.21/PN/2019  
TANGGAL : 3 Juli 2019

Pada hari ini **Rabu** tanggal **Tiga** bulan **Juli** tahun **Dua Ribu Sembilan Belas**, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Warsono, Ph. D.  
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen LPPM Universitas Lampung  
Alamat : Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

Selanjutnya dalam perjanjian ini disebut **PIHAK PERTAMA**

2. Nama : Sunyono, Drs., M.Si, Dr.  
Jabatan : Penanggungjawab Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Prototype dengan Judul "**Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Mata Pelajaran IPA SMP**".  
Alamat : Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung

Selanjutnya dalam perjanjian ini disebut **PIHAK KEDUA**

**PIHAK PERTAMA DAN KEDUA** berdasarkan :

1. Peraturan Presiden nomor 54 tahun 2010; tentang pengadaan barang/jasa pemerintah
2. Undang-undang RI nomor 17 tahun 2003 tentang Keuangan Negara;
3. Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
4. Undang-undang nomor 15 tahun 2004 tentang Pemeriksaan Pengelolaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara;
5. Keppres Nomor 42 tahun 2002 jo nomor 72 tahun 2004 tentang Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara;
6. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 606/KMK.66/2004 tentang Pedoman Pembayaran Pelaksanaan Anggaran;
7. DIPA Universitas Lampung Nomor DIPA-042.01.2.400954/2019, tanggal 05 Desember 2018

Dengan ini menyatakan setuju dan sepakat untuk mengikat diri dalam suatu perjanjian pelaksanaan pekerjaan , dengan ketentuan dan syarat-syarat tercantum dalam pasal-pasal ni :

## PASAL 1 LINGKUP PEKERJAAN

**PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan dan mengkoordinir kegiatan Penelitian **Prototype** dengan Judul "**Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Mata Pelajaran IPA SMP**"

## PASAL 2 BIAYA PENELITIAN

Untuk melaksanakan kegiatan Penelitian **Prototype** Unila seperti dalam pasal 1 di atas, dibiayai dari Anggaran DIPA BLU Unila TA 2019 sebesar Rp 35.000.000,- (*Tiga Puluh Lima Juta Rupiah*). Mata Anggaran Kegiatan (MAK) 5742.002.001.053.C.525119 Tahun Anggaran 2019. Sudah termasuk biaya Seminar, Penerbitan Publikasi Universitas.

## PASAL 3 CARA PEMBAYARAN

Pembayaran tersebut pada pasal 2 di atas dilakukan dalam 2 tahap :

1. Tahap pertama sebesar 70% dari nilai kontrak atau sebesar  $70\% \times \text{Rp } 35.000.000,- = \text{Rp } 24.500.000,-$  (*Dua Puluh Empat Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*), setelah penandatanganan kontrak oleh kedua belah pihak dan menyerahkan proposal yang disahkan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian masyarakat Universitas Lampung.
2. Tahap kedua (terakhir) sebesar 30% dari nilai kontrak atau sebesar  $30\% \times \text{Rp } 35.000.000,- = \text{Rp } 10.500.000,-$  (*Sepuluh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*) setelah pekerjaan dinyatakan selesai dan dinyatakan dalam berita acara penyerahan pekerjaan dan menyerahkan laporan kegiatan, sebagai berikut :
  - a) Laporan Akhir Penelitian.
  - b) Laporan Penggunaan Anggaran (Keuangan) dan E-Billing Pajak.
  - c) Bukti artikel yang telah dipublikasi sebagai Luaran Wajib, berupa :
    - PROTOTYPE (Purwarupa)
    - Dokumen Feasibility Study
    - Diseminarkan pada forum ilmiah (tingkat universitas, tingkat nasional, dan atau internasional).

Pembayaran dilakukan melalui kas Badan Layanan Umum (BLU) Universitas Lampung pada pihak kedua ke nomor rekening : **0071048836 Bank BNI Tanjung Karang** atas nama: **Sunyono, Drs., M.Si, Dr.** Penanggungjawab kegiatan penelitian **Prototype** Universitas Lampung.



**PASAL 4**  
**JANGKA WAKTU PELAKSANAAN**

1. Jangka waktu pelaksanaan kegiatan Penelitian **Prototype** Universitas Lampung tersebut dalam pasal 1 adalah 126 (Seratus Dua Puluh Enam Hari) terhitung sejak ditandatanganinya perjanjian ini. Laporan ini harus diserahkan **PIHAK KEDUA** selambat-lambatnya tanggal 5 November 2019 sebanyak (3) Tiga Eksemplar.
2. Apabila laporan Penelitian tidak diselesaikan tepat pada waktunya, **PIHAK KEDUA** dapat mengajukan Adendum sebanyak 1 kali saja, dan apabila **PIHAK KEDUA** berhenti/diberhentikan dari jabatan atau dipindahkan ke instansi lain, **PIHAK KEDUA** wajib mempertanggungjawabkan penggunaan dana penelitian yang telah diterima dari **PIHAK PERTAMA**, selanjutnya **PIHAK PERTAMA** berhak menunjuk orang lain untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

**PASAL 5**  
**SANKSI**

1. Jika **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan pekerjaan sesuai dengan batas Waktu pelaksanaan yang tercantum dalam pasal 4 dalam perjanjian ini maka untuk tiap hari keterlambatan **PIHAK KEDUA** wajib membayar denda keterlambatan sebesar 1/1000 (satu permil) dari nilai kontrak.
2. **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab penuh apabila dalam pelaksanaan pekerjaan ini tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku, atau terdapat hal – hal atau temuan pemeriksaan yang mengakibatkan kerugian negara.

**PASAL 6**  
**PENYELESAIAN PERSELISIHAN**

1. Jika terjadi perselisihan antara kedua belah pihak, pada dasarnya akan diselesaikan secara musyawarah.
2. Jika perselisihan itu tidak dapat diselesaikan secara musyawarah, maka akan diselesaikan oleh "panitia pendamai" yang berfungsi sebagai juri/wasit yang dibentuk dan diangkat oleh kedua belah pihak yang terdiri dari:
  - Seorang wakil dari **PIHAK PERTAMA** sebagai anggota
  - Seorang wakil dari **PIHAK KEDUA** sebagai anggota
  - Seorang pihak ketiga yang ahli sebagai Ketua, yang telah disetujui oleh **PIHAK KEDUA**
3. Keputusan panitia pendamai ini mengikat kedua belah pihak, dan biaya penyelesaian perselisihan yang dikeluarkan akan ditanggung secara bersama.
4. Jika keputusan ini sebagaimana dimaksud ayat 3 pasal ini tidak dapat diterima oleh salah satu pihak, maka penyelesaian perselisihan akan diteruskan melalui pengadilan Negeri.

**PASAL 7  
LAIN-LAIN**

Segala sesuatu yang belum diatur dalam surat perjanjian ini yang dipandang perlu oleh kedua belah pihak akan diatur lebih lanjut dalam surat perjanjian tambahan (*Addendum*) dan merupakan perjanjian yang tidak dapat terpisahkan dari perjanjian ini.

Surat perjanjian ini dibuat rangkap 4 (empat) untuk Pihak Pertama dan Pihak Kedua, selebihnya diberikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan dan ada hubungannya dengan pekerjaan.

**PASAL 8  
PENUTUP**

Surat perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh kedua belah pihak di atas materai Rp.6.000.,= (enam ribu rupiah) pada lembar ke satu dan lembar kedua yang mempunyai kekuatan hukum sama.

Perjanjian ini berlaku mulai tanggal ditandatangani oleh kedua belah pihak.

PIHAK KEDUA  
Penanggungjawab Kegiatan,



Widyono, Drs., M.Si, Dr.  
NIP 19651230 199111 1 001

PIHAK PERTAMA  
Pejabat Pembuat Komitmen  
LPPM Universitas Lampung,



L. P. Widyono, Ph. D.  
NIP 19630216 198703 1 003



**BERITA ACARA SERAH TERIMA PEKERJAAN**

Nomor : 2673/UN26.21/PN/2019

Pada hari Kamis tanggal Empat bulan Juli tahun Dua Ribu Sembilan Belas, kami sampaikan yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Warsono, Ph. D.  
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lampung  
Alamat : Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145  
**Selanjutnya disebut sebagai Pihak Pertama**

Nama : Sunyono, Drs., M.Si, Dr.  
Jabatan : Penanggung Jawab Kegiatan Penelitian Prototype  
Alamat : Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145  
**Selanjutnya disebut sebagai Pihak Kedua**

Dengan ini menyatakan telah dilaksanakan serah terima pertama pekerjaan pelaksanaan kegiatan Penelitian **Prototype** Universitas Lampung setelah Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan di tandatangani oleh kedua belah pihak dengan pembayaran dilaksanakan dalam dua angsuran yaitu pertama sebesar 70% dan kedua 30% dari nilai pekerjaan, sebagai berikut :

**Pihak Pertama** telah menerima dari **Pihak Kedua** proposal pelaksanaan kegiatan Penelitian **Prototype** Universitas Lampung sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan No : 2303/UN26.21/PN/2019, Tanggal 3 Juli 2019

**Pihak Kedua** telah menyerahkan kepada **Pihak Pertama** proposal pelaksanaan kegiatan Penelitian **Prototype** Universitas Lampung sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan No : 2303/UN26.21/PN/2019, Tanggal 3 Juli 2019.

Demikian berita acara serah terima pekerjaan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**PIHAK PERTAMA**  
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS LAMPUNG,



**PIHAK KEDUA**  
PENANGGUNG JAWAB KEGIATAN,



Sunyono, Drs., M.Si, Dr.  
NIP 19651230 199111 1 001

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN PROTOTIPE  
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA PADA  
MATA PELAJARAN IPA SMP**

**TIM PENELITIAN**

<b>(Dr. Sunyono, M.Si.</b>	<b>0030126501</b>	<b>5978571)</b>
<b>(Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.</b>	<b>0027037002</b>	<b>5991429)</b>
<b>(Wayan Suana, S.Pd., M.Si.</b>	<b>0031128501</b>	<b>5977222)</b>

**KATEGORI  
(Penelitian Pengembangan)**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2019**



**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN PROTOTIPE UNIVERSITAS LAMPUNG**

Judul Penelitian : Pengembangan lembar kerja siswa pada mata pelajaran IPA SMP

Manfaat sosial ekonomi : Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Jenis penelitian :  Penelitian Dasar  Penelitian Terapan  
:  Penelitian Pengembangan

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr. Sunyono, M.Si.

b. NIDN : 0030126501

c. SINTA ID : 5978571

d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

e. Program Studi : Pendidikan Kimia

f. Nomor HP : 081272732782

g. Alamat Surel : sunyono.1965@fkip.unila.ac.id

Anggota (1)

a. Nama Lengkap : Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.

b. NIDN : 0027037002

c. SINTA ID : 5991429

d. Program Studi : Pendidikan Biologi

Anggota (2)

a. Nama Lengkap : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.

b. NIDN : 0031128501

c. SINTA ID : 5977222

d. Program Studi : Pendidikan Fisika

Jumlah mahasiswa yang terlibat : 2 (dua) orang

Jumlah alumni yang terlibat : -

Jumlah staf yang terlibat : -

Lokasi kegiatan : Propinsi Lampung

Lama kegiatan : 1 Tahun

Biaya Penelitian : Rp. 35.000.000,-

Sumber dana : DIPA BLU Unila Tahun Anggaran 2019

Bandar Lampung, 28 Oktober 2019

Menyetujui,  
Ketua LPPM Universitas Lampung



*Ham Sudarsono*  
Prof. Dr. Ir. Hamim Sudarsono, M.Sc.  
NIP 196001191984031003

Pengusul,  
Dekan FKIP Universitas Lampung



*Prof. Dr. Patuan Raja*  
Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.  
NIP 196208041989051001

## **IDENTITAS DAN URAIAN UMUM**

---

1. Judul Penelitian:

Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Mata Pelajaran IPA SMP

2. Tim Peneliti:

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Sunyono, M.Si.	Ketua	Pendidikan Kimia	Universitas Lampung	6
2	Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.	Anggota 1	Pendidikan Biologi	Universitas Lampung	4
3	Wayan Suana, S.Pd., M.Si.	Anggota 2	Pendidikan Fisika	Universitas Lampung	4

3. Objek Penelitian:

Prototipe Lembar Kerja Siswa untuk Mata Pelajaran IPA di SMP. LKS terdiri dari beberapa topik/ kompetensi dasar. LKS dikembangkan dengan menggunakan Model Pembelajaran SiMaYang dan ditujukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

4. Masa Pelaksanaan:

Mulai : bulan: April tahun: 2019  
Berakhir : bulan: November tahun: 2019

5. Usulan Biaya : Rp. 35.000.000,-

6. Lokasi Penelitian : Propinsi Lampung

7. Instansi lain yang terlibat: -

8. Temuan yang ditargetkan:

Target temuan dari penelitian ini adalah bagaimana desain dan karakteristik LKS IPA SMP dengan model pembelajaran SiMaYang yang valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA di SMP untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Temuan lain yang ditargetkan adalah adanya tingginya tingkat kepuasan siswa mengenai kemudahan, kemenarikan, dan manfaat LKS untuk mendukung pembelajaran IPA.

9. Kontribusi mendasar pada bidang ilmu:

Penelitian ini akan menghasilkan prototipe LKS untuk pembelajaran IPA di SMP. Dengan sintaks sesuai dengan model pembelajaran SiMaYang maka hasil dari penelitian ini akan berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas pembelajaran IPA dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 saat ini.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran: Jurnal Pendidikan Progresif, Sinta 4



## RINGKASAN

Penelitian ini memiliki dua tujuan khusus, yaitu pertama untuk menghasilkan LKS untuk pembelajaran IPA dengan model pembelajaran SiMaYang yang teruji valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dan tujuan kedua adalah untuk mendeskripsikan tingkat kepuasan siswa mengenai LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang.

LKS merupakan salah satu sarana belajar yang penting untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang diharapkan di dalam proses pembelajaran. LKS memuat kegiatan-kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memahami dan membentuk kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian. Sementara itu, model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang menekankan pada interkoneksi tiga level fenomena sains, yaitu level submikro yang bersifat abstrak (proses), level simbolik (abstrak dalam bentuk simbol), dan level makro yang bersifat nyata dan kasat mata. Interkoneksi tiga level fenomena sains memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh sebab itu, dalam pelaksanaan pembelajarannya fokus utama yang menjadi sasaran adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan potensi berpikir tingkat tinggi yang dimilikinya melalui proses imajinasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*) siswa.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu a) studi pendahuluan, b) perancangan produk, c) pengembangan produk, dan d) validasi produk. Pada penelitian pengembangan ini digunakan dua macam metode pengumpulan data, yaitu metode angket dan metode tes. Metode angket digunakan pada tahap *studi pendahuluan* dan tahap *pengembangan produk* sedangkan tes digunakan pada tahapan validasi produk. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis kuantitatif deskriptif dan teknik analisis kualitatif deskriptif.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu telah dihasilkan produk berupa LKS dengan model Pembelajaran SiMaYang pada materi sistem ekskresi. Berdasarkan penilaian validasi dari dua validator perangkat yang dikembangkan memiliki kualitas sangat baik dengan perolehan persentase kelayakan tiap aspek berturut-turut adalah 92,15% dan 87,5% sehingga LKS ini layak digunakan untuk pembelajaran IPA SMP menggunakan metode pembelajaran SiMaYang. Dari hasil ujicoba di kelas juga diperoleh bahwa produk teruji efektif dengan kategori sedang dan juga praktis, mudah, dan bermanfaat diimplementasi oleh guru dalam pembelajaran IPA.

**Kata kunci:** IPA SMP, kemampuan berpikir tingkat tinggi, lembar kerja siswa (LKS), model SiMaYang, dan validitas dan efektivitas.

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sebuah tinjauan literatur menunjukkan bahwa selama beberapa dekade terakhir, guru IPA dan pendidik guru IPA, serta peneliti pendidikan IPA, telah secara efektif menggunakan berbagai representasi eksternal dalam aktivitas belajar dan mengajar [1]. Pembelajaran dengan menerapkan multipel representasi dapat menyediakan kekayaan konteks untuk memudahkan siswa dalam upaya mempelajari suatu konsep. Hal ini dilatarbelakangi oleh perbedaan kemampuan siswa dalam berbagai bentuk representasi. Ada peserta didik yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dibanding kemampuan spasial dan kuantitatifnya dan ada juga yang sebaliknya. Jika sajian konsep hanya ditekankan pada satu atau dua representasi saja, maka akan menguntungkan sebagian peserta didik dan tidak menguntungkan bagi yang lainnya [2].

IPA sendiri dapat dipandang sebagai cara mencari tahu tentang alam secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, proses penemuan, dan memiliki sikap ilmiah. IPA memiliki hakekat yang tidak hanya menyangkut penguasaan sekumpulan pengetahuan seperti fakta, konsep atau teori saja melainkan juga menyangkut proses bagaimana pengetahuan tersebut dihasilkan, selain menyangkut sikap dalam mempelajari IPA dan aplikasi dari IPA itu sendiri. Pada pedoman pengembangan kurikulum 2013, ditegaskan bahwa pembelajaran IPA bertujuan untuk mendapatkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi [3]. Untuk membantu siswa belajar sesuai dengan hakekatnya, perlu menggunakan lembar kerja siswa (LKS).

LKS merupakan salah satu sumber belajar untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang diharapkan di dalam proses pembelajaran. LKS memuat kegiatan-kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memahami dan membentuk kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian. LKS harus dibuat oleh guru bidang studi yang bersangkutan agar kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan situasi dan kondisi pembelajarannya, sehingga keberadaan LKS membuat siswa dapat memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan



kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian yang ditempuh. Namun, keberadaan LKS yang sesuai dengan karakteristik IPA masih minim, terutama secara kualitas. Padahal keberadaan LKS yang memadai, yang sesuai dengan karakteristik IPA dapat berkontribusi terhadap penumbuhan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan yang penting dimiliki di abad 21 sehingga perlu diajarkan kepada siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Greenhill [4] yang menyatakan “*Teaching critical thinking in schools is one of the main topics in the discussion regarding so-called 21<sup>st</sup> Century skills*”. Pada setiap subjek dan pada setiap tingkatan pendidikan, proses pembelajaran perlu mengintegrasikan pembelajaran *content knowledge*, dengan kegiatan-kegiatan yang membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah [5]. Hal ini sesuai dengan versi revisi dari Taksonomi Bloom yang menggunakan istilah *remember, understand, apply, analyze, evaluate* dan *create* [6].

Pada dunia kerja abad 21 ini, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi agar dapat mengorganisasikan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah dengan cara mengevaluasi, menganalisis, dan mencipta atau mengkreasikan suatu gagasan, ide atau suatu konsep yang dapat membangun manusia cerdas dengan intelektual tinggi. Sebab berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu tolak ukur tingkat intelektual seseorang. Dimana di kurikulum 2013 ini, pendidikan memiliki peran yang signifikan bahkan menjadi pranata utama dalam menyiapkan sumber daya manusia [7].

Dengan melihat kenyataan yang ada saat ini, begitu banyak pembelajaran yang terjebak pada kemampuan berpikir tingkat rendah, sedangkan pembelajaran yang lebih mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan siswa untuk bersaing dan menghadapi tantangan masa depan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian terkait pengembangan LKS yang sesuai dengan karakteristik ilmu IPA, yaitu LKS yang berbasis pada aktivitas multipel representasi melalui model pembelajaran SiMaYang. Model pembelajaran yang terdiri dari empat sintaks dalam satu siklus pembelajarannya, yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi [8].

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana validitas LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang menurut penilaian para ahli?
2. Bagaimana efektivitas LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa?
3. Bagaimana kepraktisan LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang dari penilaian para guru fisika?

## **C. Tujuan Khusus**

Terdapat dua tujuan khusus dari penelitian ini, yaitu pertama untuk menghasilkan LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dan tujuan kedua adalah untuk mendeskripsikan tingkat kepuasan siswa mengenai LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang.

## **D. Urgensi Penelitian**

Dari beberapa hasil tes secara internasional (PISA dan TIMSS), kemampuan berpikir siswa Indonesia sangat memprihatinkan. Siswa Indonesia secara umum tidak mengalami peningkatan kemampuan yang berarti dari waktu ke waktu. Kemampuan berpikir siswa Indonesia masih berada pada level berpikir tingkat rendah. Maka menyelenggarakan pendidikan yang bermutu mutlak diperlukan agar Indonesia dapat bersaing dalam kancah global. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam penyelenggaraan pembelajaran di sekolah, terutama pada pelajaran IPA SMP. IPA merupakan mata pelajaran yang strategis untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Melalui inovasi pembelajaran IPA dengan model pembelajaran SiMaYang yang sesuai dengan karakteristik IPA maka penelitian untuk peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi mendesak untuk dilakukan.



## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS)**

LKS merupakan salah satu sumber belajar untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang diharapkan di dalam proses pembelajaran. LKS memuat kegiatan-kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memahami dan membentuk kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian. LKS harus dibuat oleh guru bidang studi yang bersangkutan agar kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan situasi dan kondisi pembelajarannya, sehingga keberadaan LKS membuat siswa dapat memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian yang ditempuh.

Suyitno dalam Ahliswiwite [9] memaparkan bahwa manfaat yang diperoleh dengan penggunaan LKS dalam proses pembelajaran sebagai berikut: (1) Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran; (2) Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep; (3) Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses; (4) Sebagai pedoman guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran; (5) Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar; (6) Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

LKS dibuat sebagai penuntun siswa dalam melakukan praktikum, sehingga guru berperan sebagai pembimbing agar praktikum berjalan dengan baik. Indrianto dalam Ahliswiwite [9] menyatakan bahwa ada dua macam LKS yang dikembangkan dalam pembelajaran di sekolah, yaitu: (1) LKS tak berstruktur adalah lembaran yang berisi sarana untuk materi pelajaran, sebagai alat bantu kegiatan peserta didik yang dipakai untuk menyampaikan pelajaran. LKS merupakan alat bantu mengajar yang dapat dipakai untuk mempercepat pembelajaran, memberi dorongan belajar pada tiap individu, berisi sedikit petunjuk, tertulis atau lisan untuk mengarahkan kerja pada peserta didik; (2) LKS berstruktur memuat informasi, contoh dan tugas-tugas. LKS ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam satu program kerja atau mata pelajaran, dengan sedikit atau sama sekali tanpa bantuan pembimbing untuk mencapai sasaran pembelajaran. Pada LKS telah disusun petunjuk dan pengarahannya, LKS ini

tidak dapat menggantikan peran guru dalam kelas. Guru tetap mengawasi kelas, memberi semangat dan dorongan belajar dan memberi bimbingan pada setiap siswa.

LKS berstruktur merupakan jenis LKS yang menjadi pusat perhatian peneliti dalam melakukan penelitian ini. LKS ini dirancang agar dapat membantu siswa menemukan suatu konsep berdasarkan percobaan yang dilakukan dengan sedikit bantuan pembimbing untuk mencapai indikator yang diharapkan. Dengan demikian, siswa diharapkan mampu meningkatkan keterampilannya dalam memahami suatu konsep sains.

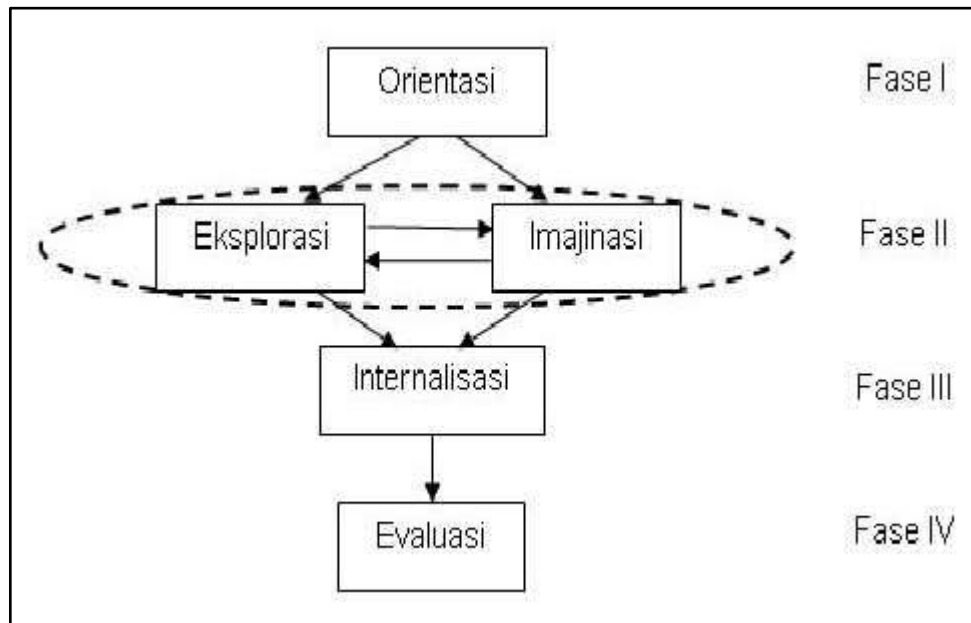
Menurut Depdiknas [10], langkah-langkah dalam persiapan pembuatan LKS sebagai berikut: (1) Analisis kurikulum: analisis ini dilakukan dengan memperhatikan materi pokok, pengalaman belajar siswa, dan kompetensi yang harus dicapai siswa; (2) Menyusun peta kebutuhan LKS: peta kebutuhan LKS berguna untuk mengetahui jumlah kebutuhan LKS dan urutan LKS; (3) Menentukan judul-judul LKS: judul LKS harus sesuai dengan KD, materi pokok dan pengalaman belajar; (4) Penulisan LKS: langkah-langkahnya adalah (a) perumusan KD yang harus dikuasai; (b) menentukan alat penilaian; (c) penyusunan materi dari berbagai sumber; (d) memperhatikan struktur LKS yang meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas dan langkah-langkah kerja, dan penilaian.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa serangkaian kegiatan sebelum persiapan LKS seperti analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan menentukan judul LKS yang sesuai dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) perlu dilakukan sebelum pembuatan LKS yang akan dikembangkan.

## **B. Model Pembelajaran SiMaYang**

Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang menekankan pada interkoneksi tiga level fenomena sains, yaitu level submikro yang bersifat abstrak (proses), level simbolik (abstrak dalam bentuk simbol), dan level makro yang bersifat nyata dan kasat mata [8]. Interkoneksi tiga level fenomena sains memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi (berpikir kritis, kreatif, serta model mental). Oleh sebab itu, dalam pelaksanaan pembelajarannya fokus utama yang menjadi sasaran adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan potensi berpikir tingkat

tinggi yang dimilikinya melalui proses imajinasi untuk mengembangkan kemampuan model mental peserta didik. Model pembelajaran ini terdiri dari empat fase dengan urutan dan keterkaitan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fase dalam model SiMaYang

Adapun kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada setiap fase pembelajaran IPA dengan model SiMaYang yang diadaptasi dari Sunyono *et al.* [11], disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan pada pembelajaran IPA dengan model SiMaYang

<b>Fase Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>
Fase 1 Orientasi	1) Menyampaikan tujuan pembelajaran 2) Memotivasi siswa dengan mengulas berbagai fenomena yang relevan
Fase 2 Eksplorasi-Imajinasi	1) Menyampaikan konsep-konsep materi dengan menyediakan beberapa abstraksi berbeda terkait dengan fenomena-fenomena 2) melalui demonstrasi, visualisasi dengan gambar, bagan, dan melakukan tanya jawab dengan siswa 3) membimbing diskusi siswa dalam merepresentasikan fenomena yang imajinatif 4) mendorong dan memfasilitasi diskusi panel siswa untuk menghadirkan model mental untuk mengkoneksikan berbagai level fenomena IPA



Fase 3 Internasionalisasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengomunikasikan ide-ide mereka melalui presentasi karya kelompok.</li> <li>2) Mendorong siswa lain untuk berkomentar atau menanggapi karya kelompok yang ditampilkan</li> <li>3) Memberikan tugas untuk menciptakan aktivitas individu dalam artikulasi imajinasi.</li> </ol>
Fase 4 Evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Meninjau hasil kerja siswa</li> <li>2) Menugaskan bekerja pada interkoneksi tiga tingkat fenomena kimia dan memberikan umpan balik</li> <li>3) Melakukan evaluasi formatif dan sumatif</li> </ol>

### C. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*) adalah pola berpikir siswa dengan mengandalkan kemampuan untuk menganalisis, mencipta, dan mengevaluasi semua aspek dan masalah. Menurut Heong, kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru [12].

Menurut Uno, soal HOTS memiliki empat indikator, yaitu (1) *problem solving* atau proses dalam menemukan masalah serta cara memecahkan masalah berdasarkan informasi yang nyata sehingga dapat ditarik kesimpulan, (2) keterampilan pengambilan keputusan, yaitu ketrampilan seseorang dalam memecahkan masalah melalui pengumpulan informasi untuk kemudian memilih keputusan terbaik dalam memecahkan masalah, (3) Keterampilan berpikir kritis adalah usaha untuk mencari informasi yang akurat yang digunakan sebagaimana mestinya pada suatu masalah, dan (4) Keterampilan berpikir kreatif, artinya menghasilkan banyak ide sehingga menghasilkan inovasi baru untuk memecahkan masalah [13].

Pada saat proses pembelajaran guru harus melibatkan siswa pada proses belajar mengajar, hal tersebut dilakukan agar siswa mampu berpikir tingkat tinggi. Penilaian dapat diterapkan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa tujuan pengajaran berdasarkan taksonomi kognitif Bloom menginginkan siswa agar dapat menerapkan pengetahuan

serta keterampilan untuk konteks baru, yakni siswa dapat mengimplementasikan konsep yang belum diketahui sebelumnya.

Dalam Taksonomi Bloom yang telah direvisi kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan analisis ( $C_4$ ), mengevaluasi ( $C_5$ ), dan mencipta atau kreativitas ( $C_6$ ) dianggap berpikir tingkat tinggi. Anderson telah melakukan penelitian serta didapatkan perbaikan dalam Taksonomi Bloom yang sudah ada. Perbaikan tersebut, yaitu mengubah Taksonomi Bloom dari kata benda menjadi kata kerja. Revisi taksonomi Bloom ini menekankan pada kata kerja, mengubah kata “*knowledge*” pada Taksonomi Bloom lama menjadi “*remember*”, karena “*knowledge*” dipandang sebagai kata benda yang maknanya lebih luas. Selanjutnya sebagai kata benda, *knowledge* dikategorikan sebagai dimensi yang terpisah. Hal ini dilakukan karena Taksonomi Bloom yang sebenarnya yaitu penggambaran proses berpikir, setelah itu dilakukanlah pergeseran susunan taksonomi bloom yang menjabarkan berpikir tingkat rendah ke berpikir tingkat tinggi.

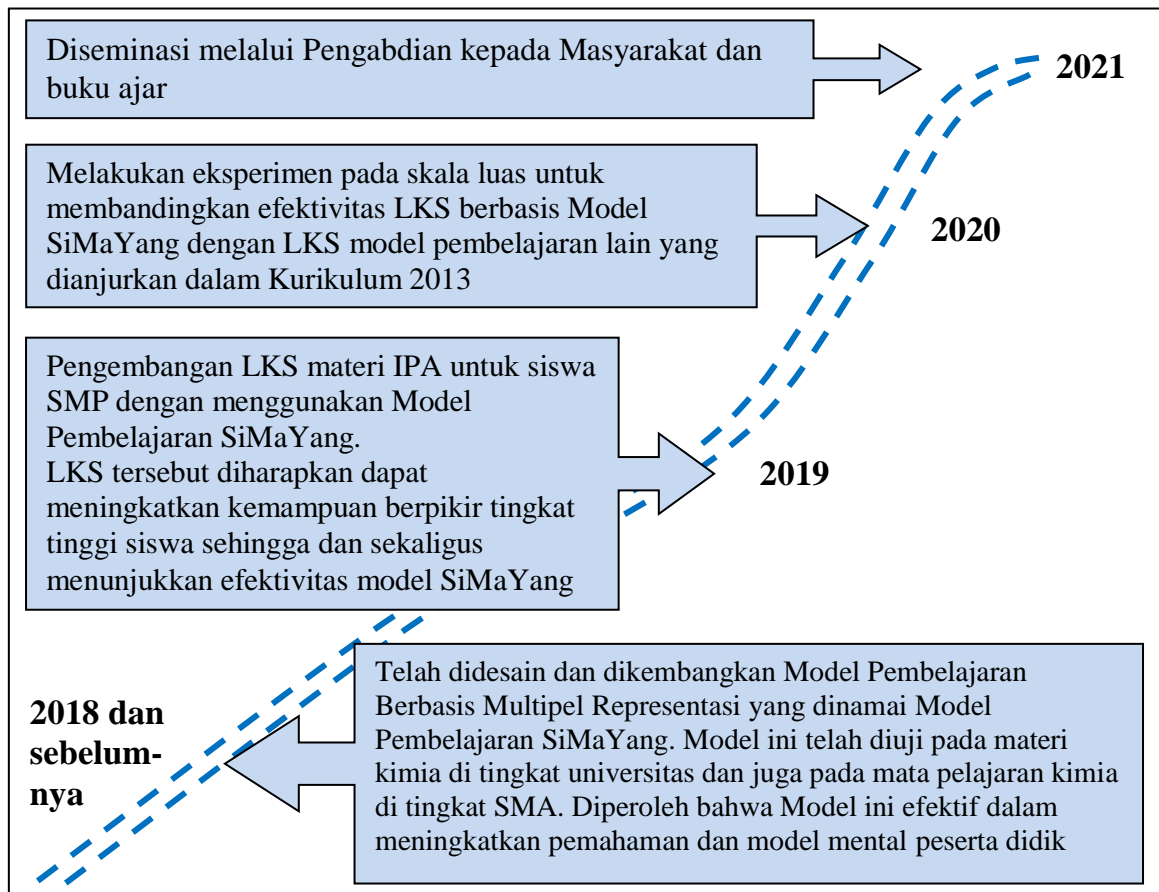
Dalam taksonomi Bloom domain kognitif hanya terdiri dari satu dimensi saja namun dalam taksonomi Anderson dan Krathwohl berubah menjadi dua dimensi. Dimensi yang pertama adalah *Knowledge Dimension* (dimensi pengetahuan) dan *Cognitive Process Dimension* (dimensi proses kognisi). Dimensi proses kognisi terdapat 6 kategori, yaitu kemampuan mengingat, memahami, dan menerapkan yang merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah. Selain itu kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi.

#### **E. Penelitian Pendahuluan dan Peta Jalan**

Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan adalah penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis multipel representasi dengan model SiMaYang pada Materi Pokok Asam Basa. Pengembangan tersebut ditujukan untuk menumbuhkan model mental serta penguasaan konsep siswa mengenai asam basa [14]. LKS yang dihasilkan pada penelitian tersebut telah divalidasi dan juga diuji coba pada skala kecil untuk menguji tingkat efektivitas dan praktikalitasnya. Namun demikian, penelitian tersebut ditujukan bagi siswa SMA. Selain itu, penelitian terkait penerapan pembelajaran model SiMaYang pada tingkat SMA dan universitas juga telah

dilakukan sebelumnya, yaitu [11] dan [15]. Namun, penelitian terkait mata pelajaran IPA di tingkat SMP masih perlu dilakukan sehingga diperoleh kesesuaian model pembelajaran SiMaYang ini pada jenjang pendidikan yang lebih rendah.

Berikut ini diberikan peta jalan penelitian dari usulan penelitian ini.



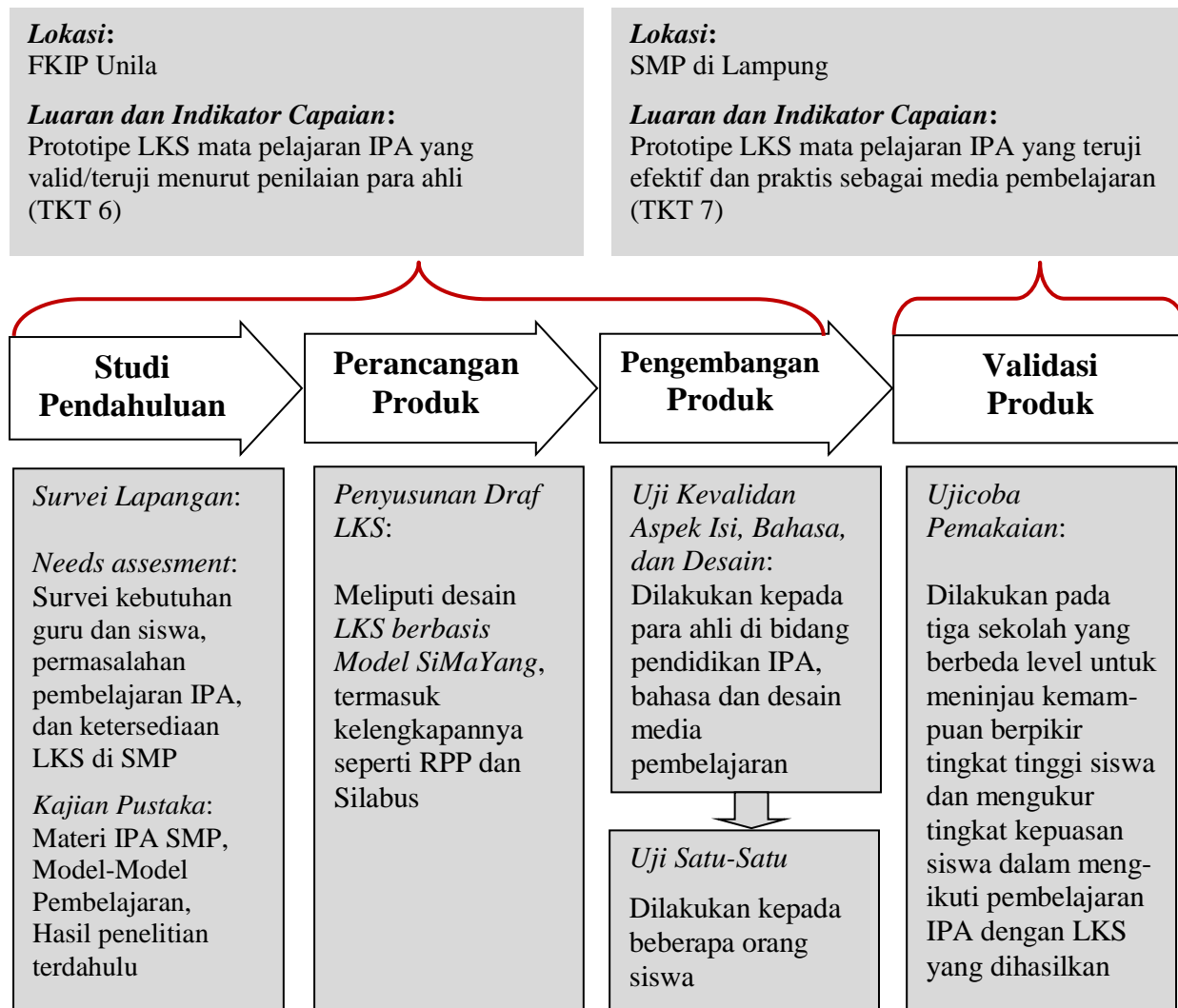
Gambar 2. Peta Jalan Penelitian



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan dari Gall *et al.* [16] yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu a) studi pendahuluan, b) perancangan produk, c) pengembangan produk, dan d) validasi produk (Gambar 3).



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

##### a. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini, akan dilakukan survei lapangan dan kajian pustaka. Survei ditujukan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran IPA, dan ketersediaan LKS

IPA di SMP. Adapun studi pustaka dimaksudkan untuk mencari referensi mengenai Materi IPA SMP, Model-Model Pembelajaran yang sesuai dengan IPA, model pembelajaran berbasis multipel representasi, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan termasuk juga hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan pembelajaran IPA di SMP.

### **b. Perancangan Produk**

Berdasarkan hasil studi pendahuluan maka pada tahap ini akan disusun draf LKS. Sebelum LKS disusun, disusun terlebih dahulu silabus dan RPP pada setiap pokok bahasan yang menjadi target pengembangan LKS. Langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan produk dimulai dari mengidentifikasi karakteristik dan kompetensi inti dan kompetensi dasar, merumuskan indikator pencapaian kompetensi yang akan dikembangkan, dan penentuan model dan metode pembelajaran yang digunakan.

### **c. Pengembangan Produk**

Pada tahap ini, dilakukan uji kevalidan hasil rancangan LKS melalui uji ahli terhadap aspek isi/materi dan aspek desain. Setelah produk dinyatakan valid, kemudian dilanjutkan dengan uji satu-satu yang dilakukan oleh tiga orang siswa. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan uji ini yaitu:

- a) menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai produk
- b) menyusun instrumen uji berdasarkan indikator penilaian
- c) melaksanakan uji kepada tiga orang siswa SMP yang telah mempelajari materi yang menjadi target.
- d) melakukan analisis terhadap hasil uji dan melakukan revisi terhadap produk.

### **d. Validasi Produk**

Pada tahap ini, dilakukan uji coba pemakaian produk melalui ujicoba di kelas. Uji coba terbatas atau disebut juga uji operasional dilakukan pada satu kelas dari sekolah dengan kualitas sedang di Propinsi Lampung. Uji ini akan mencakup keterlaksanaan produk pembelajaran. Dari hasil uji ini, kemudian dilakukan revisi agar diperoleh produk operasional yang siap digunakan. Setelah produk siap digunakan, kemudian dilakukan uji skala luas yaitu pada tiga sekolah di Bandar Lampung dengan kualitas yang berbeda-beda. Efektivitas produk ditinjau dari kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian pengembangan ini digunakan dua macam metode pengumpulan data, yaitu metode angket dan metode tes. Berikut ini diberikan uraiannya.

#### a. Metode Angket

Metode angket digunakan pada tahap *studi pendahuluan* dan tahap *pengembangan produk*. Pada tahap *studi pendahuluan*, angket digunakan untuk mengumpulkan data kebutuhan siswa dan guru (*needs assesment*), kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, permasalahan yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, ketersediaan LKS IPA. Pada tahap *pengembangan produk*, metode angket digunakan untuk mengumpulkan data validitas produk menurut penilaian para ahli, dan data kepuasan siswa terhadap produk.

#### b. Metode Tes

Metode tes digunakan pada tahap *validasi produk*, yaitu untuk mengumpulkan data tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Tes diberikan sebelum pembelajaran dengan LKS berbasis model SiMaYang (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*). Adapun instrumen yang digunakan yaitu berbentuk soal tes pilihan jamak dan uraian.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis untuk masing-masing data hasil penelitian yaitu sebagai berikut.

1. Data kualitatif (data studi pendahuluan, data uji ahli, data uji kepraktisan, dan data kepuasan siswa) akan dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Melalui analisis ini, akan diperoleh gambaran mengenai kebutuhan di lapangan, kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, permasalahan yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, ketersediaan LKS IPA, komponen LKS yang perlu direvisi, tingkat validitas dan kepraktisan LKS, dan tingkat kepuasan siswa terhadap LKS yang dihasilkan.
2. Data kuantitatif (*skill* berpikir tingkat tinggi siswa) akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Apabila hasilnya belum memenuhi tujuan pembelajaran sampai mencapai kriteria tertentu maka LKS masih akan diperbaiki.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

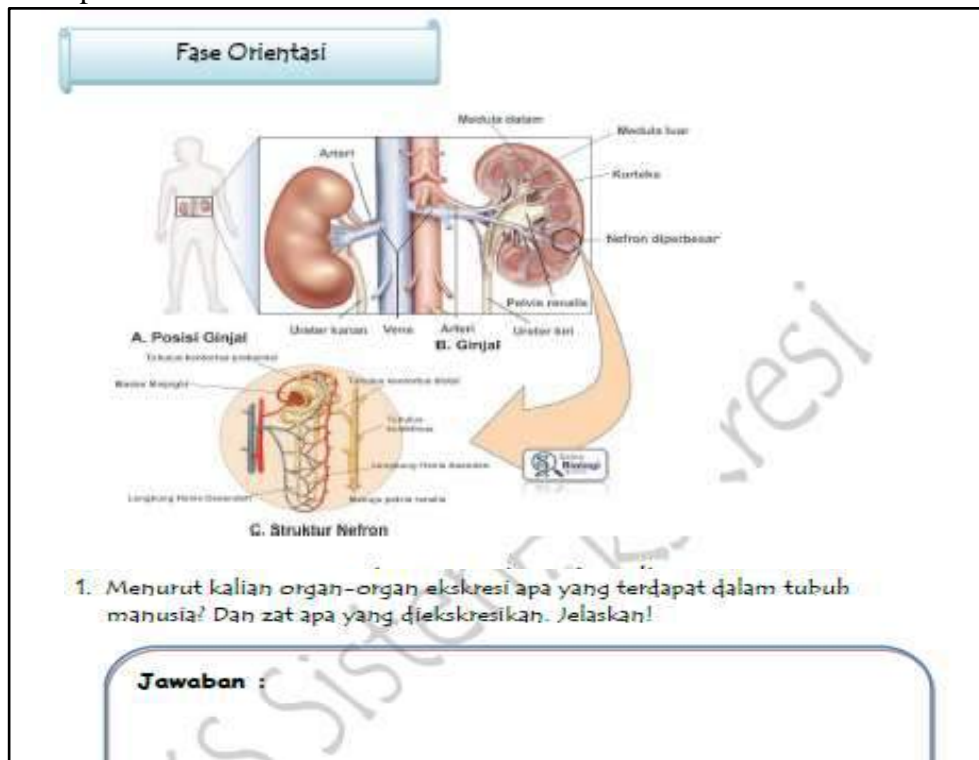
### A. Hasil Pengembangan

Hasil utama penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan lembar kerja siswa sistem eksresi dengan model pembelajaran SiMaYang. Adapun hasil pengembangan yang telah dilakukan sebagai berikut.

#### 1. Perancangan Produk

Produk yang dikembangkan berupa lembar kerja siswa sistem eksresi dengan model pembelajaran SiMaYang. LKS yang dibuat terdiri atas 4 fase yaitu fase orientasi, fase eksplorasi-imajinasi, fase internalisasi, dan fase evaluasi. Pada setiap fase memiliki kegiatan yang berbeda sesuai tujuan tiap fase. Setiap kegiatan juga dilengkapi dengan kolom komentar, yang digunakan siswa untuk mengutarakan pendapatnya mengenai fenomena yang diamati dan memberikan tanggapan terhadap soal penguasaan konsep yang diberikan oleh guru.

Pada fase yang pertama terdiri atas beberapa kegiatan yakni menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa dengan mengulas berbagai fenomena yang relevan dan memberikan pertanyaan yang bersifat memancing siswa berpikir. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fase Orientasi

Fase selanjutnya dalam kegiatan pembelajaran adalah fase eksplorasi-imajinasi. Pada fase ini terdiri atas beberapa kegiatan yakni menyampaikan konsep-konsep materi dengan menyediakan beberapa abstraksi berbeda terkait dengan fenomena-fenomena, melalui demonstrasi, visualisasi dengan gambar, bagan, dan melakukan tanya jawab dengan siswa, membimbing diskusi siswa dalam merepresentasikan fenomena yang imajinatif, mendorong dan memfasilitasi diskusi panel siswa untuk menghadirkan model mental untuk mengkoneksikan berbagai level fenomena IPA. Adapun tampilan LKS pada fase ini dapat dilihat di Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.

**Fase Eksplorasi - Imajinasi**

2. Perhatikan gambar di bawah berikut ini !

Gambar 1: Nefron    Gambar 2: Ginjal

➤ Amati gambar sistem ekskresi tersebut dan gunakan imajinasi kalian untuk dapat memahami fenomena di atas. Kemudian jawablah pertanyaan :  
Tuliskan bagian-bagian nefron dan bagian ginjal:

1. ....	5. ....
2. ....	6. ....
3. ....	7. ....

➤ Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, mari kita merancang dan melakukan percobaan berikut. Selanjutnya untuk melengkapi informasi atau pengetahuan yang kalian dapatkan, bacalah buku teks IPA kelas VIII (menggali informasi).

Gambar 5. Fase eksplorasi-imajinasi



## Melakukan Percobaan



### UJI URINE

Apa yang akan kalian uji?

Menguji urine untuk mengidentifikasi kesehatan organ ekskresi manusia

Apa yang kalian duga?

Apa yang kalian sediakan?

- Tabung reaksi (satu tabung per sampel uji)
- Rak tabung reaksi
- Pipet tetes
- Kertas label
- Kaki Tiga
- Urine
- Termometer
- Beker-glas
- Air panas
- Pembakar spiritus
- Penjepit tabung reaksi

Apa tujuan kalian menguji?

#### a. Uji urine yang Mengandung Gula

Reagen benedict digunakan untuk menguji bahan makanan yang mengandung. Reagen ini berwarna biru jernih. Setelah sample yang diuji ditetesi reagen benedict, akan terjadi perubahan warna. Apabila sample berubah warna menjadi biru kehijauan atau kuning atau merah bata berarti bahan makanan tersebut mengandung gula. Bergantung pada kadar gula dalam sample.

Apa yang kalian lakukan?

1. Masukkan 40 tetes (2 ml) sampel urine ke dalam tabung reaksi, beri label setiap sampel
2. Tambahkan 10 tetes larutan benedict pada masing-masing tabung reaksi
3. Panaskan tabung reaksi dalam beaker-gelas yang berisi air bersuhu 40-50°C selama lima menit
4. Berhati-hatilah ketika menggunakan api, pada waktu mematikan pembakar spiritus jangan ditiup, tapi lakukan dengan menutup spiritus dengan penutupnya
5. Hati-hati pada waktu memanaskan tabung reaksi dalam beaker-gelas berisi air panas

Gambar 6. Fase Eksplorasi-imajinasi

6. Perhatikan warna yang terjadi!

**b. Uji urine yang Mengandung Protein**

Reagen biuret digunakan untuk mengetahui adanya kandungan protein pada bahan makanan. Reagen biuret reagen adalah larutan berwarna biru yang ketika bereaksi dengan protein akan berubah warna menjadi merah muda sampai ungu.

Apa yang kalian lakukan ?

1. Masukkan 40 tetes (2 ml) sampel urin ke dalam tabung reaksi, beri label setiap sampel
2. Tambahkan 3 tetes reagen biuret untuk masing-masing tabung. Kocok perlahan-lahan untuk mencampur.
3. Perhatikan perubahan warna yang terjadi!



**Data Pengamatan**

Isikan data pengamatan kalian dengan cermat dan teliti sesuai dengan hasil praktikum.

Sampel urine	Uji glukosa	Uji protein	Ada/tidak endapan warna	Warna	Gangguan yang mungkin

**Analisis**

1. Apa yang kamu ketahui tentang kandungan yang ada pada urine pada manusia !
2. Tuliskan kelainan yang dapat diketahui dari hasil pemeriksaan urine!

Jawaban :

Gambar 7. Fase Eksplorasi-imajinasi

Fase ketiga dari kegiatan pembelajaran adalah internalisasi. Fase ini terdiri atas kegiatan membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengomunikasikan ide-ide mereka melalui presentasi karya kelompok, mendorong siswa lain untuk berkomentar atau menanggapi karya kelompok yang ditampilkan, dan memberikan tugas untuk menciptakan aktivitas individu dalam artikulasi imajinasi. Selanjutnya fase terakhir adalah evaluasi. Kegiatan yang dilakukan fase ini yakni meninjau hasil kerja siswa, menugaskan bekerja pada interkoneksi tiga tingkat fenomena kimia dan memberikan umpan balik, dan melakukan evaluasi formatif dan sumatif. Adapun tampilan LKS fase internalisasi dan evaluasi dapat dilihat pada Gambar 8.

Fase Internalisasi

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas!

Setelah kalian selesai mengerjakan LKS kelompok, masing-masing perwakilan dari kelompok menyampaikan hasil kerja kelompoknya. Untuk kelompok lainnya diharapkan menyimak dan dapat memberikan tanggapan/pertanyaan terhadap kelompok yang presentasi.

Fase Evaluasi

Dengarkan baik-baik review dari guru mengenai hasil pekerjaan kalian. Kalian boleh mengajukan pertanyaan jika ada hal yang belum dipahami. Untuk melatih keterampilan dalam melakukan interpretasi atau transformasi, kalian dapat mengulang kembali pembelajaran hari ini dan mengerjakan tugas yang diberikan guru.

Tugas : lakukan percobaan model penyaringan darah sederhana dalam ginjal dengan langkah-langkah yang sudah kalian rancang.

Nilai	Komentar
Paraf guru	

Gambar 9. Fase Internalisasi dan Evaluasi

## 2. Pengembangan produk

Tahap selanjutnya adalah Pengembangan produk. Pengembangan produk yang dilakukan berupa pengujian terhadap produk yang dihasilkan, yaitu uji validasi. Uji validasi dilakukan dengan uji validasi ahli dan uji praktisi. Uji validasi ahli dilakukan oleh tiga orang ahli meliputi ahli isi/materi dan ahli desain. Adapun uji praktisi masih dalam tahap pelaksanaan.

Produk yang telah dikembangkan berupa LKS sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang diujikan kepada tiga orang ahli meliputi ahli isi isi/materi dan ahli desain dengan cara memberikan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan kepada penguji. Adapun rangkuman saran perbaikan pada uji validasi LKS pada tahap 1 oleh ketiga ahli dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Saran Perbaikan Pada Uji Validasi

No.	Saran Perbaikan		
	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3
1.	Penulisan kata urin yang salah	LKS 1-3 tidak dijelaskan di RPP	Sesuaikan gambar dengan pertanyaan
2.	Pertanyaan fokus pada organ sajian pada gambar fase orientasi yaitu ginjal	Tulisan kata masih ada yang berbahasa asing contoh tabel	Pemilihan gambar ada yang kurang sesuai dengan pertanyaan
3.	Penomoran pada gambar 1 diselesaikan dulu, lalu lanjut pada gambar ginjal utuhnya	Beberapa kalimat belum memenuhi kaidah Bahasa Indonesia	.Ada pertanyaan tentang hati(organs) tapi tidak ada LKSnya
4.	Gambar yang disajikan agar bisa berwarna bertujuan untuk mudah dibedakan oleh siswa antara satu bagian dengan bagian lainnya.	LKS 2 dan 3 tidak ada tujuan pembelajaran sedangkan LKS 1 ada	Penelitian untuk mengamati keringat menggunakan yodium sebaiknya ditinjau kembali agar lebih akurat hasilnya
5.	Pemberian nomor gambar yang urut	Font tidak sama pada paragraf remedial dibandingkan paragraf yang lain	
6.	Diberi sekat antara gambar 1 dan gambar 2	Gambar sebaiknya diberikan penomoran	

Berdasarkan hasil uji validasi pada produk, selanjutnya dilakukan perbaikan LKS sistem ekskresi dengan model SiMaYang sesuai dengan saran perbaikan. Kemudian produk yang telah diperbaiki diberikan kembali pada ketiga ahli dan mulai diberikan penilaian pada setiap aspek yang dikembangkan. Penilaian yang diberikan oleh ketiga ahli pada LKS yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi LKS oleh Ahli

No	Aspek	Presentase Kelayakan			Rata-rata Presentase	Kualitas
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3		
1.	Isi/materi	98,53	97,06	80,88	92,15	Sangat Valid
2.	Desain	90	90	82,5	87,5	Sangat Valid

Pada Tabel 3 telah dijabarkan mengenai persentase kelayakan pada semua aspek LKS yang dikembangkan. Dari data tersebut diperoleh rata-rata persentase kelayakan produk yang diberikan oleh ahli 1, ahli 2 dan ahli 3 berturut-turut pada aspek isi/materi dan desain sebesar 92,15% dan 87,5% dengan interpretasi bahwa LKS yang dikembangkan memiliki kualitas sangat valid dengan rekomendasi layak digunakan.

## B. Hasil Uji Efektivitas

Data hasil uji keefektifan pemakaian LKS untuk pembelajaran IPA dengan model SiMaYang dengan jumlah sampel 90 siswa yang diperoleh dari tiga sekolah yang berbeda yaitu SMP Negeri 32 Bandarlampung dengan jumlah sampel 36 siswa, SMP Negeri 2 Katibung dengan jumlah sampel 27 siswa, dan SMP Negeri 4 Gading Rejo dengan jumlah sampel 27 siswa. Terdapat 4 data yang tidak digunakan yaitu 2 data dari SMP Negeri 32 Bandarlampung dan 2 data dari SMP 4 Gading Rejo dikarenakan terdapat siswa yang tidak mengikuti serangkaian kegiatan *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui nilai terendah *pretest* yaitu 5 dan nilai tertinggi 60 dengan rata-rata nilai 33.29, sedangkan nilai terendah dari *posttest* yaitu 25 dan nilai tertinggi 95 dengan rata-rata nilai 64.54, dengan nilai simpangan baku pada *pretest* sebesar 8.26 dan nilai simpangan baku pada *posttest* sebesar 18.70. Data tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar yakni kemampuan kognitif siswa dapat dilihat dari selisih antara hasil tes sebelum diberi perlakuan dengan hasil tes setelah diberi perlakuan dengan nilai *n-gain* sebesar 0.45 yang masuk kriteria sedang dengan nilai simpangan bakunya sebesar 0.29 seperti yang tertera pada tabel sebagai berikut:



**Tabel 4** Data Rata-Rata Hasil *Pretest* Dan *Posttest* Siswa

No	Parameter	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Jumlah Siswa	86	86
2	Nilai Terendah	5	25
3	Nilai Tertinggi	60	95
4	Rata-Rata Nilai	33.30	64.54
5	Simpangan Baku	8.26	18.70
6	N-Gain	0.45 (Sedang)	
7	Simpangan Baku N-Gain	0.29	

### C. Tanggapan Guru Penggunaan LKS

Data tanggapan guru mengenai implementasi LKS model SiMaYang dalam pembelajaran IPA di kelas diperoleh melalui wawancara secara langsung. Terkait dengan tingkat kemudahan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan LKS dengan model SiMaYang guru dari beberapa sekolah yang diambil sebagai sampel yaitu SMP Negeri 32 Bandarlampung, SMP Negeri 4 Gading Rejo dan SMP Negeri 2 Katibung menyatakan bahwa mereka merasa lebih memudahkan dan terbantu dalam menyampaikan materi dan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan bagi siswa. Sedangkan untuk tingkat kesulitan yang dialami guru dalam menggunakan LKS model SiMaYang guru dari SMP Negeri 32 Bandarlampung dan guru SMP Negeri 4 Gading Rejo tidak merasa kesulitan dalam menggunakan LKS model SiMaYang karena perintah sudah tertulis dengan jelas. Namun guru dari SMP Negeri 2 Katibung merasa kesulitan menggunakan LKS model SiMaYang ini dikarenakan fasilitas yang ada disekolah kurang memadai seperti terbatasnya jumlah LCD proyektor dan laptop serta tidak tersedianya jaringan internet, sebagaimana dinyatakan berikut ini.

*“kesulitan kami dalam menggunakan model SiMaYang, disekolah kami masih terbatas sarana dan prasarana dalam teknologi, LCD yang terbatas, laptop yang terbatas, jaringan yang tidak baik”*

Terkait dengan respon siswa dalam pembelajaran menggunakan LKS model SiMaYang dari ketiga sekolah guru menyatakan bahwa siswa memberikan respon yang baik dan dapat menerima dengan antusias dan lebih fokus dalam kegiatan pembelajaran. Untuk aktivitas siswa para guru dari ketiga sekolah menyatakan bahwa aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan LKS model SiMaYang sangat baik dimana siswa menjadi lebih aktif dan bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Selain itu

juga semua guru dari ketiga sekolah menyatakan bahwa motivasi belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan LKS model SiMaYang sangat baik, siswa lebih aktif dan antusias mengikuti kegiatan pembelajaran dikarenakan terdapat video-video pembelajaran yang menarik. Terkait dengan rasa ingin tahu siswa dalam mengerjakan tugas-tugas yang terdapat di LKS model SiMaYang sangat tinggi dapat dilihat dari respon siswa yang bersemangat dalam mengerjakan tugas-tugas dan banyaknya pertanyaan yang diajukan siswa selama proses pembelajaran.

*“respon siswa saat pembelajaran dengan menggunakan LKS model SiMaYang, siswa sangat antusias sekali mereka tertarik dan fokus dalam menerima materi”*

Terkait dengan pemahaman siswa tentang materi IPA dalam pembelajaran menggunakan LKS model SiMaYang para guru dari ketiga sekolah sepakat menyatakan bahwa pemahaman siswa cukup tinggi ditunjukkan dengan siswa menjadi lebih paham mengenai materi pembelajaran dan dapat menganalisis soal-soal yang disediakan. Guru dari SMP Negeri 4 Gading Rejo menyatakan bahwa meningkatnya pemahaman siswa ini dikarenakan pengaruh dari adanya media yang dapat memberikan visualisasi materi yang abstrak dalam LKS model SiMaYang. Guru dari ketiga sekolah menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS model SiMaYang menjadikan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan bagi siswa. Terlihat dari semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran dan peningkatan nilai *posttest* siswa.

*“pemahaman siswa lebih baik, karena LKS tersebut dibantu dengan media yang dapat memberikan visualisasi materi yang abstrak”*

Hambatan yang ditemui oleh guru dalam penggunaan LKS model SiMaYang berbeda-beda. Menurut guru dari SMP Negeri 32 Bandar Lampung dan SMP Negeri 4 Gading Rejo hampir tidak ada hambatan yang ditemui hanya saja beberapa siswa meminta penayangan ulang video dan sedikit kesulitan dalam menyiapkan alat-alat praktikum. Sedangkan menurut guru dari SMP Negeri 2 Katibung hambatan yang dihadapi berupa banyaknya siswa yang masih bertanya mengenai materi sistem ekskresi dikarenakan para siswa mendapatkan materi yang baru sehingga sedikit kebingungan. Adapun manfaat yang dirasakan oleh guru dalam penggunaan LKS model SiMaYang pada kegiatan pembelajaran menurut guru SMP Negeri 32 Bandar Lampung diantaranya adalah pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, siswa dapat lebih memahami materi

pelajaran, pengelolaan waktu belajar menjadi lebih efektif dan efisien, dan siswa menjadi lebih aktif. Menurut guru SMP Negeri 4 Gading Rejo manfaat yang dirasakan dari penggunaan LKS model SiMaYang diantaranya adalah pembelajaran menjadi lebih efektif, mudah dan menyenangkan bagi siswa sehingga materi yang disampaikan dapat diserap dengan baik oleh siswa. Dan menurut guru SMP Negeri 2 Katibung kejelasan dari sintak yang ada di LKS model SiMaYang menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih mudah.

*“manfaat: pembelajaran menyenangkan bagi siswa dan siswa dapat lebih memahami dengan adanya video pembelajaran, pengelolaan waktu KBM lebih efektif dan efisien, siswa lebih aktif mengikuti KBM”*

#### **D. Tanggapan Siswa Mengenai Penggunaan LKS**

Secara umum, siswa memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap penggunaan LKS model SiMaYang. Secara keseluruhan, rata-rata skor yang diberikan siswa sebanyak 88 orang adalah 89,1% (sangat baik). Apabila ditinjau per aspek, maka data hasil pengisian kuesioner tanggapan siswa mengenai penggunaan LKS untuk membelajarkan IPA model SiMaYang untuk aspek ketebacaan LKS didapatkan skor terendah yaitu pada pernyataan “penggunaan istilah-istilah IPA dalam LKS tidak asing bagi siswa” dengan persentase 44,2% sedangkan skor tertinggi 97,7% terdapat pada pernyataan “ukuran huruf memudahkan untuk dibaca”. Pada aspek tersebut didapatkan rata-rata skor 78,8% yang termasuk dalam kriteria BAIK.

Pada aspek kemenarikan dan manfaat penggunaan LKS skor terendah pada pernyataan perintah dalam LKS dapat meningkatkan keaktifan saya dalam belajar dan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan memudahkan saya memahami materi Ekskresi dengan persentase 91,5%. Sedangkan skor tertinggi 98,8 % pada pernyataan tugas-tugas yang diberikan dapat meningkatkan rasa ingin tahu. Pada aspek tersebut didapatkan skor rata-rata 93,2% yang termasuk dalam kriteria SANGAT BAIK. Serta pada aspek kepuasan siswa dalam mengikuti pembelajaran IPA dengan LKS IPA SiMaYang skor terendah yaitu sebesar 83,7% pada pernyataan saya selalu aktif dalam pembelajaran IPA menggunakan LKS SiMaYang. Sedangkan skor tertinggi dengan persentase 100% pada pernyataan saya selalu bersungguh-sungguh mengikuti pembelajaran IPA dengan menggunakan LKS SiMaYang, dengan skor rata rata 95,2% masuk kedalam kriteria SANGAT BAIK.

**Tabel 4.3** Data Kuesioner Tanggapan Siswa

No	Pernyataan	Tanggapan	
		Ya	Tidak
<b>A. Keterbacaan LKS</b>			
1.	Ukuran huruf memudahkan untuk dibaca	97,7 %	2,3 %
2	Gambar dapat dipahami dengan jelas maksudnya	69,7 %	30,2 %
3	Isi Tabel dapat dipahami	96,5 %	3,5 %
4	Kalimat yang digunakan mudah dimengerti	86,0 %	13,9 %
5	Penggunaan istilah-istilah IPA dalam LKS tidak asing bagi saya	44,2%	55,8 %
<b>Rata Rata</b>		<b>78,8 %</b>	<b>21,2%</b>
<b>Kriteria</b>		<b>Baik</b>	
<b>B. Kemerarikan dan Manfaat Penggunaan LKS</b>			
6	Tampilan LKS IPA ini menarik	91,8%	8,1%
7	Tugas-tugas yang diberikan dapat meningkatkan rasa ingin tahu	98,8%	1,2%
8	Prosedur kerja memudahkan saya dalam mengerjakan tugas-tugas dalam LKS	96,5%	3,5%
9	Penggunaan LKS dapat meningkatkan motivasi saya dalam belajar IPA	95,3%	4,6%
10	Perintah dalam dapat meningkatkan keaktifan saya dalam belajar	89,5%	10,5%
11	Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan memudahkan saya memahami materi Sistem Ekskresi	89,5%	10,5%
12	Penggunaan LKS membuat proses pembelajaran lebih menyenangkan	90,7%	9,3%
<b>Rata Rata</b>		<b>93,2%</b>	<b>6,8%</b>
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat baik</b>	
<b>C. Kepuasan siswa dalam mengikuti pembelajaran IPA dengan LKS IPA SiMaYang</b>			
13	Saya merasa sangat senang mengikuti pelajaran IPA dengan LKS yang digunakan	96,5%	3,5%
14	Saya mengerjakan tugas dalam LKS IPA sesuai dengan petunjuk guru	96,5%	3,5%
15	Saya mengerjakan LKS IPA yang diberikan guru dengan baik	94,2%	5,8%
16	Saya memahami pelajaran IPA dengan mengerjakan LKS yang digunakan	97,7%	2,3%
17	Saya selalu bersungguh-sungguh mengikuti pembelajaran IPA dengan menggunakan LKS SiMaYang	100%	0%
18	Saya selalu aktif dalam pembelajaran IPA berlangsung menggunakan LKS SiMaYang	96,5%	3,5%
19	Saya selalu aktif dalam pembelajaran IPA menggunakan LKS SiMaYang	83,7%	16,3%
20	Guru IPA memberi tugas untuk mengerjakan LKS dalam waktu yang terbatas, saya berusaha menyelesaikannya	96,5%	3,5%
<b>Rata Rata</b>		<b>95,2%</b>	<b>4,8%</b>
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat baik</b>	
<b>Rata-Rata Secara Keseluruhan</b>		<b>89,1%</b>	

## E. Pembahasan

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk yang dikembangkan yang telah dianalisis, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan dan kelebihan serta kekurangan dari LKS yang dikembangkan.

### 1. Kesesuaian Produk yang Dihasilkan dengan Tujuan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa lembar kerja siswa sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang. Untuk menghasilkan produk pengembangan ini dilakukan beberapa prosedur yang mengacu pada prosedur pengembangan Gall *et al* (2003). Salah satu prosedurnya adalah perancangan produk. Dihasilkan LKS sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang dan sebelum dihasilkan LKS terlebih dahulu dibuat silabus dan RPP yang bertujuan untuk dijadikan guru sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. RPP disusun dengan langkah-langkah pembelajaran SiMaYang, yakni fase orientasi, fase eksplorasi-imajinasi, fase internalisasi, dan fase evaluasi.

Selanjutnya Pengembangan LKS bertujuan untuk digunakan sebagai salah satu panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. LKS yang dikembangkan juga didesain sebaik mungkin, sehingga siswa tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Pada LKS diberikan gambaran desain pembelajaran, sehingga siswa tidak bingung dalam menggunakan LKS. Seperti yang telah diulas sebelumnya bahwa LKS terbagi atas 4 fase kegiatan. Pada setiap fase kegiatan terdapat kegiatan pokok yang berbeda-beda sesuai fasenya. Pada setiap fase kegiatan juga tersedia kolom komentar yang dapat dijadikan siswa sebagai penyampaian pendapat ataupun menjawab pertanyaan sederhana dan mengumpulkan data

Pada fase orientasi dilakukan penyampaian tujuan pembelajaran, diberikan bekal awal berupa pertanyaan-pertanyaan dasar dari materi yang akan dipelajari. Kemudian pada fase eksplorasi-imajinasi diberikan visualisasi gambar, bagan, dan melakukan percobaan serta tanya jawab dengan siswa dan membimbing diskusi siswa dalam merepresentasikan fenomena yang imajinatif. Pada fase internalisasi setelah melakukan percobaan dan mendapatkan data siswa dipandu untuk mengomunikasikan ide-ide mereka melalui presentasi karya kelompok, memberikan kesempatan siswa lain untuk berkomentar atau menanggapi karya kelompok yang ditampilkan dan diberikan tugas untuk menciptakan aktivitas



individu dalam artikulasi imajinasi. Pada fase terakhir yakni evaluasi guru meninjau hasil kerja siswa, menugaskan bekerja pada interkoneksi tiga tingkat fenomena, memberikan umpan balik untuk memperdalam konsep yang dimiliki siswa. LKS juga dilengkapi kunci jawaban sebagai pedoman guru.

Setelah produk selesai dibuat maka selanjutnya produk siap untuk diuji. Pada proses pengujiannya, produk dikenakan uji ahli oleh para pakar (dosen) bidang pendidikan IPA/Pendidikan Biologi dari FKIP Universitas Lampung. Tujuan dari uji validasi oleh ahli yaitu untuk mendapatkan penilaian sehingga tingkat kesesuaian produk secara teoritis dapat diketahui serta mengetahui kelemahan produk dengan meminta saran perbaikan dari validator untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Selanjutnya saran dari validator akan digunakan sebagai acuan dalam merevisi produk agar menjadi lebih baik.

Proses validasi terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti dilakukan sebanyak dua kali, hingga akhirnya validator menyatakan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan dan diujicobakan kepada siswa. Pada proses validasi produk yang pertama, peneliti memperoleh banyak saran perbaikan dari kedua validator. Saran perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Setelah produk diperbaiki, selanjutnya produk kembali diberikan pada kedua validator dan mulai diberikan penilaian. Dari proses penilaian diperoleh persentase kelayakan pada setiap aspek yang dikembangkan yaitu sebesar 92,15% dan 87,5% dengan interpretasi validitas sangat baik dan sangat layak untuk dilakukan pengujian selanjutnya.

Setelah uji ahli selesai, produk dikemudian diujicoba pada pembelajaran di kelas. Sebanyak tiga sekolah terpilih secara purposive sampling di tiga kabupaten/kota di Lampung. Ketiga sekolah itu adalah SMP Negeri 32 Bandarlampung, SMP Negeri 4 Gading Rejo dan SMP Negeri 2 Katibung. Secara keseluruhan, sampel yang terlibat dalam ujicoba pemakaian adalah tiga guru IPA dan 92 siswa. Dari 92 siswa, terdapat empat siswa yang tidak mengikuti pembelajaran secara utuh, oleh karenanya data siswa yang digunakan pada penelitian ini hanya sejumlah 88 siswa.

Dari hasil ujicoba pemakaian di tiga sekolah tersebut, diperoleh tiga jenis data, yaitu data hasil belajar sebagai ukuran efektivitas produk, data kepraktisan penggunaan produk oleh guru, dan data keterbacaan, kemenarikan, dan kepuasan siswa. Berdasarkan data yang diperoleh diketahui nilai rata-rata *pre-test* 33.3 (8,26) sedangkan rata-rata

nilai post-test 64,5 (18.7). Data tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar yakni kemampuan kognitif siswa dapat dilihat dari selisih antara hasil tes sebelum diberi perlakuan dengan hasil tes setelah diberi perlakuan dengan nilai n-gain sebesar 0.45 yang masuk kriteria sedang dengan nilai simpangan bakunya sebesar 0.29. hal ini menunjukkan bahwa LKS hasil pengembangan teruji efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Sementara itu, dari hasil wawancara dengan guru model, diperoleh bahwa penggunaan LKS model pembelajaran SiMaYang memperoleh respon yang positif dari semua guru. Mereka menyatakan bahwa mereka merasa lebih memudahkan dan terbantu dalam menyampaikan materi dan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan bagi siswa. Menurut guru, siswa memberikan respon yang baik dan dapat menerima dengan antusias dan lebih fokus dalam kegiatan pembelajaran. Untuk aktivitas siswa para guru dari ketiga sekolah menyatakan bahwa aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan LKS model SiMaYang sangat baik dimana siswa menjadi lebih aktif dan bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Suyitno dalam Ahliswiwite [9] yang memaparkan bahwa manfaat yang diperoleh dengan penggunaan LKS dalam proses pembelajaran salah satunya adalah mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Motivasi belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan LKS model SiMaYang juga sangat baik, siswa lebih aktif dan antusias mengikuti kegiatan pembelajaran dikarenakan terdapat video-video pembelajaran yang menarik. Adapun kendala yang dihadapi guru model hanya terkait masalah kurangnya ketersediaan LCD proyektor dan peralatan dan jaringan internet yang di salah satu sekolah yang belum cukup memadai. Oleh karena itu, dari sisi kepraktisan guru dalam mengimplementasi LKS, termasuk dalam kategori praktis sehingga LKS ini dapat digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah.

Adapun mengenai tanggapan siswa mengenai keterbacaan, kemenarikan dan manfaat, dan kepuasan siswa menggunakan LKS juga sejalan dengan tanggapan guru. Para siswa memberikan nilai rata-rata sangat baik untuk penggunaan LKS model SiMaYang tersebut. Hal ini berarti dari sisi siswa, LKS memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai media pembelajaran di kelas.

### ***Kelebihan dan Kekurangan LKS Sistem Ekskresi dengan Model Pembelajaran SiMaYang***

Produk yang dihasilkan berupa LKS ini memiliki kelebihan dan kekurangan jika diimplementasikan dalam pembelajaran. Kelebihan dari LKS ini antara lain memiliki hasil validitas yang sangat baik dan menggunakan model SiMaYang sebagaimana yang dijelaskan di Bab 2. Kelebihan lain dari LKS ini adalah dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang merupakan salahsatu kemampuan yang penting dimiliki siswa di pemelajaran abad 21. LKS yang dikembangkan juga dapat menambah kemampuan peserta didik dalam mengamati fenomena yang berhubungan dengan sistem ekskresi dan kemampuan kerjasama siswa satu dengan yang lainnya karena melakukan percobaan bersama, diskusi hasil percobaan bersama dan melalui presentasi di depan kelas serta merespon presentasi teman dari kelompok lain mampu meningkatkan kemampuan verbal siswa.

Selain memiliki kelebihan-kelebihan tersebut, produk ini juga memiliki kekurangan, antara lain pengembangan materi yang masih terbatas hanya pada materi sistem ekskresi serta belum diuji eksperimen yang lebih tinggi tingkat validitasnya, misalnya kuasi eksperimen. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian lebih lanjut lagi.



## **BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Simpulan penelitian pengembangan ini adalah peneliti menghasilkan produk berupa LKS dengan model Pembelajaran SiMaYang pada materi sistem ekskresi. Berdasarkan penilaian validasi dari dua validator perangkat yang dikembangkan memiliki kualitas sangat baik dengan perolehan persentase kelayakan tiap aspek berturut-turut adalah 92,15% dan 87,5% sehingga LKS ini layak digunakan untuk pembelajaran IPA SMP menggunakan metode pembelajaran SiMaYang. Sedangkan keefektifan dan kepraktisan LKS juga telah teruji. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum dan setelah pembelajaran dengan LKS yang dikembangkan berada pada kategori sedang dengan *n-gain* 0,45. Adapun kepraktisan, kemudahan, dan manfaat menggunakan LKS hasil pengembangan juga telah teruji. Para guru menyatakan bahwa LKS mudah diterapkan dan bermanfaat bagi siswa. Namun demikian, terdapat kendala dalam pelaksanaan pembelajaran dengan LKS model SiMaYang, yaitu menyangkut ketersediaan sarana dan prasarana internet untuk mendukung setiap tahapan dalam model pembelajaran SiMaYang.

### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian pengembangan ini, hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat efektivitas skala luas dari LKS yang dikembangkan. Selain itu, jika guru hendak menggunakan LKS ini dalam pembelajaran IPA khususnya materi sistem ekskresi, hendaknya memastikan terlebih dahulu bahwa fasilitas dan jaringan internet dan LCD proyektor tersedia mencukupi sehingga tidak mengganggu proses pembelajaran.

## REFERENSI

- [1] Prain, V., & Tytler, R. (2012). Learning through constructing representations in science: A framework of representational construction affordances. *International journal of science education*, 34(17), 2751-2773.
- [2] Suhandi, A. 2012. Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 8, 1-7.
- [3] Tim Penyusun. 2013. *Elemen Perubahan Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.
- [4] Greenhill. 2009. *The Physics of Everyday Phenomena: A Conceptual Introduction to Physics, Sixth Edition*. New York: Mc Graw-Hill Companies.
- [5] Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, Jossey-Bass, San Francisco, CA
- [6] Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Education and Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, In.
- [7] Wagiran. 2007. Inovasi Pembelajaran dalam Penyiapan tenaga Kerja Masa Depan. *Jurnal Pendidikan Teknologi & Kejuruan*. 16(1): 43-55
- [8] Sunyono, 2012. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. Penerbit: Aura Press. Bandar Lampung.
- [9] Ahliswiwite. 2007. LKS Berbasis Web. (Online):(http://www.ahliswiwite.files.wordpress.com. diakses 25 Juli 2014).
- [10] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [11] Sunyono, S. Yuanita, L., & Ibrahim, M. (2015). Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*, 26(2).
- [12] Heong, Y.M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., & Mohamad, M.M. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social and Humanity*, Vol. 1, No. 2, July 2011, 121-125.
- [13] Uno, Hamzah. 2012. *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [14] Safitri, A.R., Sunyono, dan Evkar, T. 2015. Lembar Kerja Siswa untuk Menumbuhkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Asam Basa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(4), 25-38.
- [15] Sunyono, S., & Meristin, A. (2018). The Effect of Multiple Representation-Based Learning (MRL) to Increase Students' Understanding of Chemical Bonding Concepts. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 399-406.
- [16] Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Educational Research an Introduction*, Seventh Edition. Boston: Pearson Education, Inc.



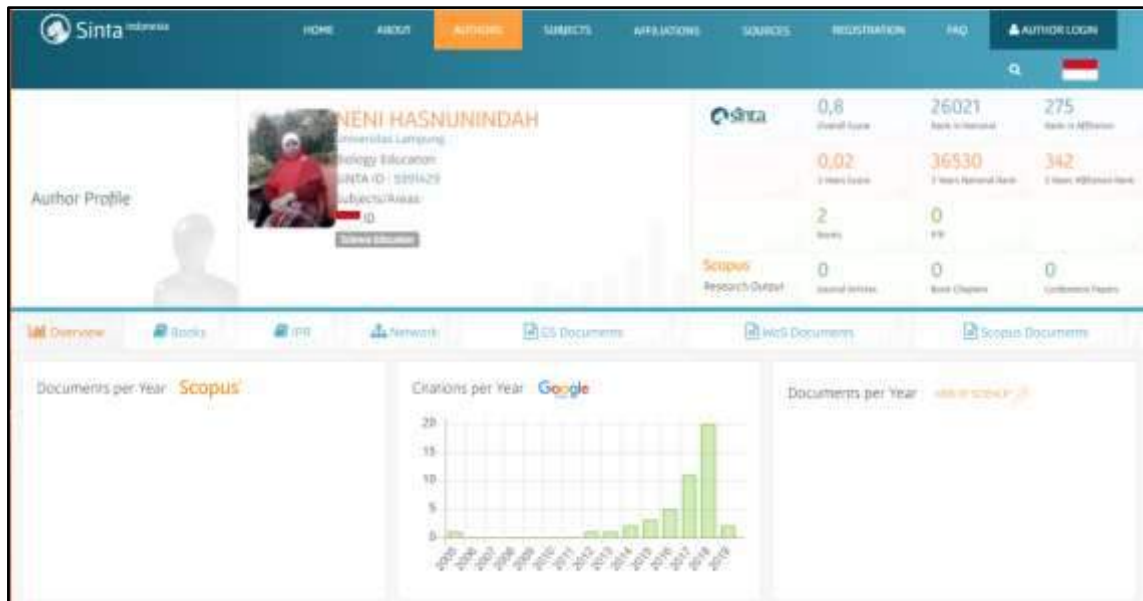
## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Halaman Profil Sinta Ketua dan Anggota Peneliti

Halaman Profil Ketua Peneliti, Dr. Sunyono, M.Si.



Halaman Profil Anggota 1, Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.



Halaman Profil Anggota 2, Wayan Suana, S.Pd., M.Si.



## Lampiran 2. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti

### Biodata Ketua Peneliti

#### A. Identitas diri

1. Nama : Dr. Drs. Sunyono, M.Si.
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Pangkat /Golongan/Jabatan : Penata Tk I / IV-a / Lektor Kepala
4. NIP : 19651230 199111 1 001
5. NIDN : 0030126501
6. Tempat/Tgl. Lahir : Tegal Bungur, 30 Desember 1965
7. Email : sunyono.1965@fkip.unila.ac.id.
8. No. Telpon / Hp : 081272732782
9. Agama : Islam
10. Alamat Kantor : Ps. Pend. Kimia Jurusan PMIPA FKIP Unila  
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1  
Bandar Lampung
11. No. Telpon/Faks : (0721) 704624
12. Lulusan yang telah Dihasilkan : S1: ± 850 orang. S2: 12 orang. S3: -
13. Mata Kuliah yang Diampu : 1. Strategi Belajar Mengajar (S1)  
2. Pesona Kimia (S1)  
3. Kimia Fisik I, II, dan III (S1)  
4. Metodologi Penelitian (S2)  
5. Inovasi dalam Pembelajaran IPA (S2)  
7. Wawasan Kependidikan (S2)

#### B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Lampung	Universitas Gajah Mada	Universitas Negeri Surabaya
Bidang Ilmu	Pendidikan Kimia	Kimia Fisik	Pendidikan Sains (IPA)
Tahun Masuk - Lulus	Masuk: 1985 Lulus: 1989	Masuk: 1994 Lulus: 1997	Masuk: 2010 Lulus: 2014
Judul Skripsi / Tesis / Disertasi	Hubungan antara penguasaan dan sikap siswa terhadap konsep kesetimbangan kimia dg hasil belajar konsep-konsep selanjutnya pada siswa kelas II Semeseter IV SMA Utama 3 Tanjungkarang	Koefisien difusi dan pertautan fluks - gaya sistem isothermal larutan terner: $\text{NaNO}_3\text{-KNO}_3\text{-H}_2\text{O}$	Model pembelajaran kimia berbasis multipel representasi dalam membangun model mental siswa tahun pertama mata kuliah kimia dasar.
Nama Pembimbing / Promotor	1. Drs. Dahlan Bakri 2. Drs. Maizar Syafar, M.Si.	1. Drs. Sahirul Alim, M.Sc. 2. Dr. Iip Izul Falah	1. Prof. Dr. Leny Yuanita. 2. Prof. Dr. Muslimin Ibrahim

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 (Lima) Tahun Terakhir

Thn.	Judul Penelitian	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rp)
2014	Pengembangan Model Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Multipel Representasi dalam Menumbuhkan Model Mental dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia Siswa (Tahun ke-1)	Hibah Bersaing Dikti	42.000.000,-
2015	Pengembangan Model Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Multipel Representasi dalam Menumbuhkan Model Mental dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia Siswa (Tahun ke-2)	Hibah Bersaing Dikti	50.000.000,-
2016	Pengembangan Model Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Multipel Representasi dalam Menumbuhkan Model Mental dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia Siswa (Tahun ke-3)	Hibah Bersaing Dikti	50.000.000,-
2017	Pengembangan Media Interaktif Berbasis Model SiMaYang dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	Penelitian Hibah Pasca-BLU Unila	40.000.000,-
2017	Pengembangan Model Pendidikan Dasar Berbasis Pendekatan Multi Budaya dan Kearifan Lokal Di Kota Lampung	Penelitian Profesor	100.000.000,-
2018	Desain Dan Implementasi Strategi <i>Scaffolding</i> Dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi	Penelitian Unggulan	35.000.000,-

### D. Pengalaman Pengabdian dalam 5 (Lima) Tahun Terakhir

Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rp)
2014	Peningkatan Kemampuan Guru SD Dalam Melaksanakan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik	DIPA FKIP Unila	5.000.000,-
2015	Workshop Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dengan Model SiMaYang Tipe II Bagi Guru Kimia Se Propinsi Lampung	DIPA FKIP Unila	5.000.000,-
2016	Pelatihan Analisis Butir Soal bagi Dosen-Dosen Fakultas Teknik UNP (Padang)	GTK-Kemdikbud	15.000.000,-
2017	Pelatihan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang) Bagi Guru-Guru Kimia Di Kabupaten Lampung Selatan	DIPA FKIP Unila	7.500.000,-
2018	Pelatihan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Berupa Lkpd Berbasis Multipel Representasi Bagi Guru-Guru Sma Di Bandar Lampung	Alumni-Mandiri	7.500.000,-

### E. Publikasi Artikel pada Jurnal dalam 5 (Lima) Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume / Nomor/Tahun
1.	Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental Mahasiswa Topik Stoikiometri Reaksi	Journal Pendidikan Progresif	Volume.3 Nomor 1, 2013

2.	Model Mental Mahasiswa Baru dalam Memahami Konsep Struktur Atom Ditinjau dari Pengetahuan Awal	Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS)	Volume 2 Nomor 3, 2014
3.	Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts	Journal of Science Education International	Volume 26, Issue 2. 2015. p. 104-125
4.	Mental Models of Students on Stoichiometry Concepts in Learning by Method Based on Multiple Representation.	The Online Journal of New Horizons in Education	Volume 5, Issue 2. 2015 p. 30 – 45
5.	Introductory Study on Student's Mental Models in Understanding the Concepts of Atomic Structure.	The Online Journal of New Horizons in Education	Volume 5, Issue 4. 2015 p. 51 – 63
6.	Visualizing Three-Dimensional Hybrid Atomic Orbitals Using Winplot: An Application for Student Self Instruction	Journal of Chemical Education ( <b>Scopus</b> )	Vol. 92. 2015 p. 1557–1558
7.	A Learning Exercise Using Simple And Real-Time Visualization Tool To Counter Misconceptions About Orbitals And Quantum Numbers	Journa of Baltic Science Education ( <b>Scopus</b> )	Vol. 15, No. 4 Augustus 2016 p. 452–463
8.	The Influence Of Multiple Representation Strategies To Improve The Mental Model Of 10th Grade Students On The Concept Of Chemical Bonding	The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication ( <b>Thomson Reuters</b> )	Volume 7. Special Edition. Desember 2017 p. 1606 – 1614
9	Science Process Skills Characteristics of Junior High School Students in Lampung	European Scientific Journal (ESJ)	Volume 14. No.10 April 2018. p. 32 – 45.
10.	Mental Models of Atomic Structure Concepts of 11th Grade Chemistry Students.	Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching ( <b>Scopus</b> )	Volume 19. Issue 1. (June 2018)
11	The Effect Of On Multiple Representation-Based Learning (Mrl) To Increase Students' Understanding Of Chemical Bonding Concepts	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia ( <b>Scopus</b> )	Volume 7, No 4 December 2018 P. 399 – 406

#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 (Lima) Tahun Terakhir

Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
Seminar Nasional Pendidikan Sains	Keterkaitan Model Mental Siswa dengan Penguasaan Konsep Stoikiometri Sebelum dan Sesudah Pembelajaran dengan Model SiMaYang.	19 Januari 2013. Universitas Negeri Surabaya.
Seminar Nasional Pendidikan Sains	Validitas Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi untuk Meningkatkan Model Mental Siswa pada Topik Struktur Atom.	15 November 2014 Universitas Sebelas Maret (UNS) – Solo
Seminar Nasional FMIPA-Undiksha 2015	Model Mental Ikatan Kimia Siswa Kelas X setelah Pembelajaran dengan Strategi SiMaYang	07 Desember 2015 Universitas Pendidikan Ganesha – Bali.
Presentasi Sebagai Dosen Tamu pada Kuliah Umum di Jurusan Kimia – FMIPA UNP	Kuliah Umum tentang Penelitian Pengembangan Pendidikan	06 April 2016 Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang
Presentasi dalam	Efektivitas Strategi Scaffolding Berbasis Multipel	03 Januari 2019

Seminar Nasional bidang Pendidikan	Representasi Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Kimia	FKIP Universitas Lampung
------------------------------------	--	--------------------------

#### G. Karya Buku dalam 5 (Lima) Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Jlh Halaman	Penerbit
1	Mengajarkan Kimia dengan Imajinasi, Berkarakter, dan Menyenangkan (Pesona Kimia- 1)	2012	210	Aura Publishing and Printing
2	Model Pembelajaran Multipel Representasi. Pembelajaran Empat Fase dengan Lima Kegiatan: Orientasi, Ekplorasi-Imajinasi, Internalisasi, dan Evaluasi.	2015	106	Media Academi
3.	Belajar Kimia Fisik. Dinamika Kimia	2017	125	Innosain
4.	Model Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan dan Keterampilan Generik	2018	110	Innosain

#### H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	No P/ID
1	Model Pembelajaran Multipel Representasi (Model SiMaYang)	2017	Hak Cipta	01537 – EC00201700163
2.	Alat Peraga: Animasi Kesetimbangan Kimia	2017	Hak Cipta	02255 – EC00201700394
3.	Karya Sinematografi: Media Pembelajaran Konfigurasi Elektron dan Ikatan Kimia	2018	Hak Cipta	000101466 – EC00201703280

#### J. Penghargaan dalam 10 (Sepuluh) Tahun Terakhir (Pemerintah, assosiasi, atau institusi lainnya)

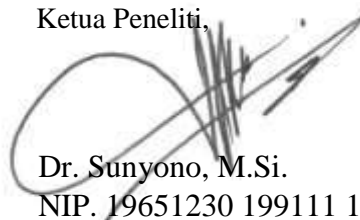
No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
1.	Piagam Penghargaan sebagai Juara II Lomba Web/Blog	Unila	2013
2.	Dosen Terbaik ke-2 Tingkat Universitas	Unila	2016
3.	Dosen Terbaik ke-1 Tingkat Universitas Lampung pada bidang Sosial dan Humaniora	Unila	2017

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah Penelitian Prototipe Universitas Lampung Tahun 2019.

Bandar Lampung, 11 Maret 2019

Ketua Peneliti,



Dr. Sunyono, M.Si.

NIP. 19651230 199111 1 001



## Biodata Anggota Peneliti 1

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197003271994032001
5	NIDN	0027037002
6	Tempat, Tanggal Lahir	Jakarta, 27 Maret 1970
7	E-mail	<a href="mailto:nenihasnunidah@yahoo.co.id">nenihasnunidah@yahoo.co.id</a>
8	Nomor Telepon/HP	081369474069
9	Alamat Kantor	Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35146, Indonesia.
10	Nomor Telepon/Faks	+62 721 701609/ Fax +62 721 702767
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 54.418; S-2= 2.715; S-3= 0.
12	Nomor Telepon/Faks	+62721-704624/ Fax: +62721-704624
13	Mata Kuliah yang Diampu	1. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan
		2. Desain Pembelajaran Biologi
		3. Fisiologi Tumbuhan
		4. Botani Tumbuhan Rendah
		5. Botani Tumbuhan Tinggi
		6. Biologi Dasar
		7. Metodologi Penelitian Pendidikan

### B. Riwayat Pendidikan

No	Program	S-1	S-2	S-3
1.	Nama Perguruan Tinggi	IKIP Bandung	UGM Yogyakarta	UM Malang
2.	Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Biologi	Pendidikan Biologi
3.	Tahun Masuk-Lulus	1988-1993	1995-1999	2012- 2016
4.	Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Penggunaan Peta Konsep dalam Pengajaran Biologi Terhadap Prestasi Belajar Siswa SMP	Morfogenesis Kalus Daun Pule Pandak ( <i>Rauwolfia serpentina</i> Benth.) yang Dibudidayakan Secara In-Vitro	Pengaruh Strategi Pembelajaran <i>Argument-Driven Inquiry</i> dengan <i>Scaffolding</i> Terhadap Keterampilan Argumentasi, Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep
5.	Nama Pembimbing	Drs. Simangunsong, M.Pd.	Prof. Dr. Issirep Sumardi	Prof. Dra. Herawati Susilo, M.Sc., Ph.D.

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta/Rp)
1	2015	Pengaruh Strategi Pembelajaran <i>Argument-Driven Inquiry (ADI)</i> dengan <i>Scaffolding</i> dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIIPA Universitas Lampung.	Hibah Disertasi Doktor	38,5
2	2017	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Model <i>Argument-Driven Inquiry</i> dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep IPA SMP Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda di Kota Bandar Lampung	Hibah Penelitian Produk Terapan	42
3	2017	Pengaruh Multimedia Berbasis VClass Terhadap <i>Habits of Mind</i> dan Penguasaan Konsep Sel Mahasiswa	Hibah Dosen Pemula	3,0
4	2018	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Model <i>Argument-Driven Inquiry</i> dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep IPA SMP Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda di Kota Bandar Lampung	Hibah Stranas	90
5	2018	Pengaruh Gender Terhadap Keterampilan Argumentasi dan Pemahaman Konsep IPA SMP Siswa di Kota Bandar Lampung	Hibah DIPA BLU	15
6	2018	Hubungan Self Efficacy Berdasarkan Gender dengan Hasil Belajar Siswa	Hibah FKIP Unia	7,5

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta/Rp)
1	2017	Pembinaan Profesional Guru IPA SMP Bandar Lampung Melalui Pelatihan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Berbasis <i>Scientific Approach</i> Bermuatan Argumentasi	Hibah FKIP Unia	7,5

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta/Rp)
2	2017	Pelatihan Pengembangan Praktikum IPA dengan Memanfaatkan Material dalam Kehidupan Sehari-hari yang Murah Bagi Guru SMP.	Mandiri	5
3	2018	Pelatihan Pemanfaatan Internet dalam Pembuatan Perangkat Pembelajaran IPA SD Kecamatan Way Halim 2018	Hibah FKIP Unia	7,5
4	2018	Pengembangan Profesionalitas Guru IPA SMP Se Provinsi Lampung Melalui Pelatihan Penyusunan Program Pembelajaran Berbasis Model Model IPA Terpadu	DIPA Unila	15

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah Selama 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ No/Tahun
1	Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as The Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia.	American Journal of Educational Research,	Volume 3, Number 9, 2015, 1185-1192. ISSN: 2327-6150.
2	Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Open-Ended terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah oleh Siswa	Jurnal Pendidikan Progresif Unila	Vol. 6/No.2/2016
3	Pendekatan Sainifik dan Permasalahan Pembelajarannya pada Mata Pelajaran IPA SMP di Kota Bandar Lampung.	Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi,	Vol.1 (1). 119-129/2018.
4	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Argument-Driven Inquiry</i> (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda di Indonesia	Journal of Biology Education	Vol. 1(2): 46-51/208
5	Influence of Implementation Argument-Driven Inquiry Model To Junior High School Students' Critical Thinking Skills Based on Difference of Academic Ability.	Jurnal Pendidikan Fisika, Unimed.	Vol.7 (2). 110-117/2018

**F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) Selama 5 Tahun Terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional XI. Prodi Pendidikan Biologi	Profil Perspektif Sosiokultural Mahasiswa Dalam Berargumentasi Pada Mata Kuliah Biologi Dasar.	7 Juni 2014 di UNS, Surakarta,
2	Seminar Nasional Pendidikan Biologi XII. ISBN: 978 602 7387 409	Peningkatan Pola Wacana Argumentasi Mahasiswa Melalui Penggunaan <i>Scaffolding</i> dalam <i>Strategi Argument-Driven Inquiry</i>	8 Agustus 2015 di UNS, Surakarta.
3	Seminar Nasional Pendidikan Biologi IX	Pendekatan Saintifik dan Permasalahan Pembelajarannya pada Mata Pelajaran IPA SMP di Kota Bandar Lampung	30 Sept – 1 Okt 2017 di Unram, Lombok
4	Seminar Nasional XV Pendidikan Biologi FKIP UNS 2018	Pengembangan Petunjuk Praktikum Struktur dan Fungsi Tumbuhan untuk Meningkatkan Keterampilan Bepikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP	04 Agustus 2018 di UNS, Surakarta
5	International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession	Development of Laboratory Worksheet with Argument-Driven Inquiry Model on The Excretion System in Humans Topic and Students Argumentation Skills	26-27 Oktober 2018 di Universitas Bengkulu

**G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Fisiologi Tumbuhan (ISBN: 978-602-6542-02-1)	2016	207	Graha Ilmu
2	Metodologi Penelitian Pendidikan	2017	118	Medika Akademi
3	Struktur dan Perkembangan Tumbuhan	2018	202	Graha Ilmu
4	Botani Tumbuhan Rendah	2018	212	Graha Ilmu
5	Buku Siswa SMP Kelas VIII : Membangkitkan Argumentasi Melalui Penyelidikan	2018	183	Pustaka Media

**H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Fisiologi Tumbuhan	2018	Buku	000104137
2.	Metodologi Penelitian Pendidikan	2018	Buku	000105010
3.	Petunjuk Praktikum Biologi	2018	Buku	000109751

	Dasar		Panduan/Petunjuk	
4.	Penuntun Praktikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan	2018	Buku Panduan/Petunjuk	000111476
5	Penuntun Praktikum Botani Tumbuhan Tinggi	2018	Buku Panduan/Petunjuk	000120839
6	Membangkitkan Argumentasi Melalui Penyelidikan	2019	Buku Siswa Kelas VIII	000129820

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

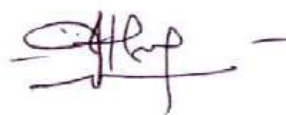
**J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Penghargaan atas selesainya Studi Pascasarjana (S3)	Universitas Lampung	2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Prototipe Tahun Anggaran 2019.

Bandar Lampung, 11 Maret 2019  
Yang Menyatakan,



Dr. Neni Hasnunidah, M. Si.  
NIP 19700327 199403 2001

## Biodata Anggota Peneliti 2

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	198512312008121001
5	NIDN	0031128501
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bali Nuraga, 31 Desember 1985
7	E-Mail	<a href="mailto:wsuane@gmail.com">wsuane@gmail.com</a>
8	Nomor Telepon/HP	089668914447
9	Alamat Kantor	Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung
10	Nomor Telepon/Faks	(0721) 704624
11	Lulusan yang dihasilkan	S1 = 30                  S2 = 0                  S3 = 0
12	Mata Kuliah yang diampu	1. Fisika Dasar I
		2. Fisika Dasar II
		3. Mekanika
		4. Listrik Magnet
		5. Fisika Sekolah II
		6. Fisika Sekolah III
		7. Instrumentasi Fisika
		8. Bahasa Inggris Profesi

### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Universitas Lampung	ITS Surabaya	-
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	Fisika Instrumentasi	-
Tahun Masuk-Lulus	2004-2008	2010-2012	-
Judul Skripsi/Tesis/ Disertasi	Hubungan Minat dan Cara Belajar terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Kalianda	Pengembangan Sensor Napas Berbasis Serat Optik Plastik untuk Aplikasi di Bidang Medis	
Nama Pembimbing/Promotor	Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc & Drs. Chandra Ertikanto, M.Pd.	Dr. Melania S. Muntini, M.T & Agus M. Hatta, M.Si., Ph.D.	-

### C. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Jt Rp)
1	2018	Pembelajaran Berbantuan Media Sosial dan Learning Management System untuk Membentuk Komunitas belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Ketua)	DIPA BLU Unila	35
2	2018	Pengembangan program blended learning berbasis inkuiri dengan learning management system pada materi kelistrikan SMA (anggota)	Hibah PSN-Institusi Dikti	55
3	2017	Desain dan Implementasi Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Saintifik melalui Model <i>Blended Learning</i> (ketua)	DIPA BLU Unila	35
4	2017	Pengembangan program blended learning berbasis inkuiri pada materi kelistrikan SMA (anggota)	Hibah PPT DRPM	47
5	2016	Pengembangan perangkat pembelajaran Listrik Dinamis berbasis virtual experiment untuk kuliah teori dan praktikum terintegrasi (Ketua)	DIPA BLU Unila	10
6	2016	Pengembangan program pembelajaran pemanasan global untuk SMA dengan pendekatan saintifik (Tahun II, anggota)	Hibah Bersaing DRPM	55
7	2015	Implementasi <i>Lesson Study</i> dalam perkuliahan Fisika Dasar I untuk meningkatkan aktivitas kolaboratif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (anggota)	DIPA BLU Unila	11
8	2015	Pengembangan program pembelajaran pemanasan global untuk SMA dengan pendekatan saintifik (Tahun I, anggota)	Hibah Bersaing DRPM	55
9	2014	Profil Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung Ditinjau dari Jalur Masuk (ketua)	DIPA BLU FKIP Unila	5,5

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Jt Rp)
1	2018	Pelatihan pembuatan alat peraga bagi guru-guru di Kabupaten Lampung	BLU FKIP Unila	10



		Selatan		
2	2017	IbM SDN 1 Sukabumi dan SDN 2 Sukarame mengenai pembelajaran dengan pendekatan ilmiah melalui LSBS	Hibah IbM Dikti	40
3	2016	Pelatihan pembuatan modul interaktif berbasis LCDS bagi guru fisika SMA	BLU FKIP Unila	5
4	2015	Pelatihan praktikum bagi guru-guru IPA Lampung Selatan (anggota)	BLU Unila	5
5	2015	Pelatihan pemahaman konsep dan analisis miskonsepsi bagi guru-guru fisika SMA Pesawaran (anggota)	BLU FKIP Unila	5
6	2014	Pelatihan Penyusunan Perangkat Pembelajaran IPA berbasis Pendekatan Saintifik bagi guru IPA (anggota)	BLU FKIP Unila	3,5
7	2014	Workshop Pengelolaan Laboratorium IPA Bagi Guru IPA SMP Kota B. Lampung (anggota)	Mandiri	3,5

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/ Tahun
1	Supporting Blended Learning using Mobile Instant Messaging Application: Its Effectiveness and Limitations	International Journal of Instruction (IJI)	Vol. 12/ 1/ 2019
2	Development of Interactive E-book on Energy Resources to Enhance Student's Critical Thinking Ability	Tadris: Jurnal keguruan dan Ilmu Tarbiyah	Vol. 3/ 2/ 2018
3	Students' internet access, internet self-efficacy, and internet for learning physics: gender and grade differences	Journal of Technology and Science Education (JOTSE)	Vol. 8/ No. 4/ 2018
4	Design and implemetation of Schoology-based blended learning media for Basic Physics I Course (ketua)	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPII)	Vol. 6/ No.1/ 2017
5	Pengembangan perangkat blended learning berbasis LMS dengan model inkuiri pada materi listrik dinamis (anggota)	Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'	Vol. 6/ No. 1/2017
6	Pengembangan perangkat pembelajaran Listrik Dinamis berbasis virtual experiment untuk kuliah teori dan praktikum terintegrasi (ketua)	Jurnal Pendidikan Fisika	Vol. 5/No. 1/ 2017

7	Meningkatkan aktivitas kolaboratif dan pemahaman konsep mahasiswa pada perkuliahan Fisika Dasar I melalui <i>lesson study</i> (ketua)	Jurnal EduMatSains	Vol. 1/ No. 1/ 2016
8	Peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses (ketua)	Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'	Vol. 5/ No. 1/2016
9	Mengungkap miskonsepsi mahasiswa tingkat akhir calon guru fisika terhadap konsep mekanika pada salah satu universitas di Lampung (ketua)	Jurnal Pendidikan MIPA	Vol. 15 / No.1/ 2014

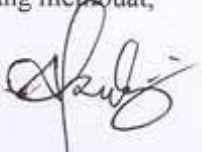
#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Temu Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian yang diadakan oleh LPPM Unila.	Desain LKS berorientasi pada HOTS dengan model blended learning	2018/ Bandar Lampung
2	International Conference on Multidisciplinary Studies	Internet Access and Internet Self-efficacy of High School Students in Lampung	2017/ Serang
3	Seminar Nasional Pendidikan IPA	Pengembangan media <i>blended learning</i> berbasis Schoology pada perkuliahan Fisika Dasar I	2017/ Semarang
4	Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema “mengubah mindset siswa mengenai sains dan teknologi melalui pendidikan karakter”	Perbandingan hasil belajar siswa antara menggunakan media interaktif berbasis LCDS dengan buku cetak (anggota)	2016/ Bandar Lampung
5	Seminar Nasional “Best Practices Lesson Study” bagi alumni STOLS for ITTEP to Japan 2014	Peningkatan aktivitas dan pemahaman konsep mahasiswa melalui <i>lesson study</i> (ketua)	2015/ Jakarta

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah Penelitian Prototipe Universitas Lampung, Tahun 2019.

Bandar Lampung, 11 Maret 2019

Yang membuat,  


Wayan Suana, S.Pd., M.Si.

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PERTEMUAN 1

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) - 01 : Kelompok

Nama Kelompok	: .....
Kelas	: .....
Anggota Kelompok	: 1. .... 4. ....
	2. .... 5. ....
	3. .... 6. ....

Mata Pelajaran : I P A  
 Kelas/Semester : VIII /Genap  
 Materi Pembelajaran : Sistem Ekskresi (Ginjal)  
 Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

### A. Kompetensi Dasar

3.9. Menjelaskan struktur dan fungsi sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri.

### B. Indikator

1. Menyebutkan fungsi organ sistem ekskresi .
2. Menjelaskan struktur ginjal.
3. Menjelaskan bagian-bagian ginjal.
4. Menjelaskan penyaringan urine dalam ginjal.

### C. Petunjuk

1. Bacalah dulu informasi singkat pada LKS ini, kemudian lakukan eksplorasi konsep melalui buku teks siswa, website, dan penjelasan dari guru atau visualisasi yang diberikan guru untuk memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam dan luas. Ajukan pertanyaan pada guru jika ada hal-hal yang kurang dapat kalian pahami sewaktu melakukan eksplorasi pengetahuan.
2. Setelah Anda memperoleh konsep sistem ekskresi melalui buku teks siswa, website, dan penjelasan dari guru atau visualisasi gambar submikroskopis dan animasi, kerjakan beberapa pertanyaan berikut dengan kelompok kalian!

3. Diskusikanlah dengan teman kelompok kalian, kemudian pilihlah satu orang di antara kelompok kalian untuk menjadi juru bicara untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok kalian!
4. Kerjakan pada tempat yang disediakan dan bila tempat tidak mencukupi, kalian dapat menggunakan halaman sebaliknya atau gunakan kertas tulis lain.

#### D. Tujuan Pembelajaran

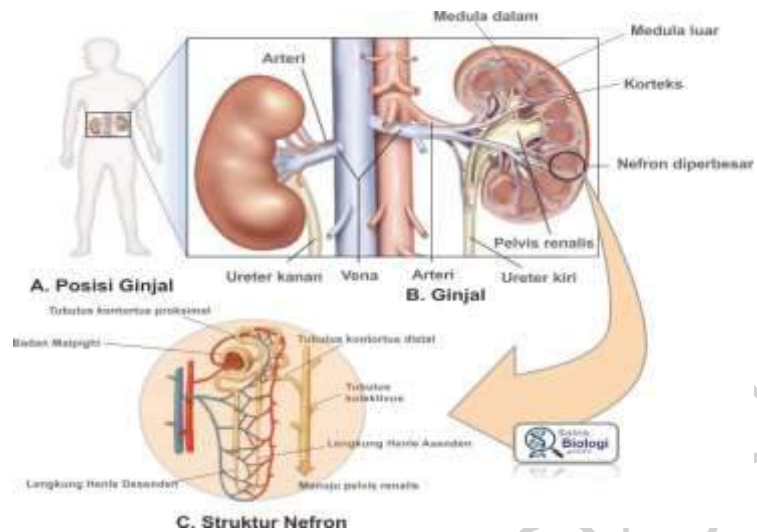
1. Siswa dapat mendeskripsikan fungsi organ sistem ekskresi berdasarkan hasil pengamatan.
2. Melalui kerja kelompok, siswa dapat mendeskripsikan pengertian struktur ginjal berdasarkan hasil pengamatan.
3. Melalui kerja kelompok, siswa dapat menentukan bagian-bagian dari ginjal hasil pengamatan.
4. Melalui kerja kelompok, siswa dapat percobaan tentang uji urine

#### E. Informasi Singkat

Ekskresi merupakan salah satu mekanisme tubuh untuk mengeluarkan zat sisa metabolisme, zat sisa metabolisme ini bersifat beracun bagi tubuh jika zat sisa tidak dikeluarkan, secara terus menerus akan merusak berbagai organ dalam tubuh. Sistem ekskresi manusia tersusun dari organ-organ ekskresi. Organ ekskresi manusia meliputi : ginjal (ren) hasil ekskresinya berupa urine (air seni), hati (hepar) hasil ekskresinya berupa empedu, kulit (derma) hasil ekskresinya berupa keringat (garam dan air), paru-paru (pulmo) hasil ekskresinya berupa uap air ( $H_2O$ ) dan karbondioksida ( $CO_2$ ).

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 merupakan mempunyai beberapa fungsi, antara lain menyaring darah sehingga menghasilkan urine, mengekskresikan zat-zat yang membahayakan tubuh, mengekskresikan zat-zat yang jumlahnya berlebihan, mempertahankan tekanan osmosis cairan ekstraseluler, dan mempertahankan keseimbangan asam dan basa.

## Fase Orientasi



Gambar Sistem Eksresi (Ginjal)

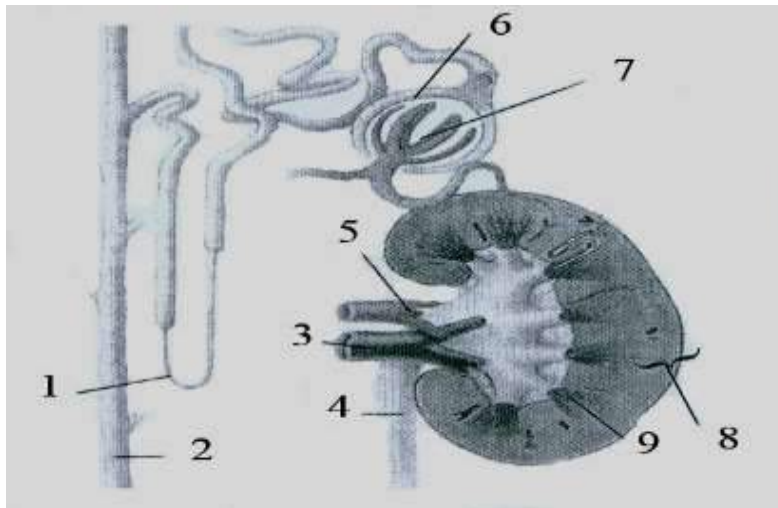
(sumber : <http://sainsbiologi.com/sistem-ekskresi-pada-manusia>)

1. Menurut kalian organ-organ ekskresi apa yang terdapat dalam tubuh manusia? Dan zat apa yang diekskresikan. Jelaskan!

**Jawaban :**

### Fase Eksplorasi - Imajinasi

2. Perhatikan gambar di bawah berikut ini !



Gambar 1. Nefron Gambar 2. Ginjal

➤ **Amati** gambar sistem ekskresi tersebut dan gunakan **imajinasi** kalian untuk dapat memahami fenomena di atas. Kemudian jawablah pertanyaan :  
Tuliskan bagian-bagian nefron dan bagian ginjal:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 5. .... |
| 2. .... | 6. .... |
| 3. .... | 7. .... |
| 4. .... | 8. .... |
|         | 9. .... |

➤ Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, mari kita merancang dan melakukan percobaan berikut. Selanjutnya untuk melengkapi informasi atau pengetahuan yang kalian dapatkan, bacalah buku teks IPA kelas VIII (**mengali informasi**).





## Melakukan Percobaan



### UJI URINE

#### Apa yang akan kalian uji?

Menguji urine untuk mengidentifikasi kesehatan organ ekskresi manusia

#### Apa yang kalian duga?

#### Apa yang kalian sediakan?

- Tabung reaksi (satu tabung per sampel uji)
- Rak tabung reaksi
- Pipet tetes
- Kertas label
- Kaki Tiga
- Urine
- Termometer
- Beker gelas
- Air panas
- Pembakar spiritus
- Penjepit tabung reaksi

#### Apa tujuan kalian menguji?

##### a. Uji urine yang Mengandung Gula

Reagen benedict digunakan untuk menguji bahan makanan yang mengandung. Reagen ini berwarna biru jernih. Setelah sample yang diuji ditetesi reagen benedict, akan terjadi perubahan warna. Apabila sample berubah warna menjadi biru kehijauan atau kuning atau merah bata berarti bahan makanan tersebut mengandung gula. Bergantung pada kadar gula dalam sample.

#### Apa yang kalian lakukan?

1. Masukkan 40 tetes (2 ml) sampel urine ke dalam tabung reaksi, beri label setiap sampel
2. Tambahkan 10 tetes larutan benedict pada masing-masing tabung reaksi
3. Panaskan tabung reaksi dalam beaker gelas yang berisi air bersuhu 40-50°C selama lima menit
4. Berhati-hatilah ketika menggunakan api, pada waktu mematikan pembakar spirtus jangan ditiup, tapi lakukan dengan menutup spirtus dengan penutupnya
5. Hati-hati pada waktu memanaskan tabung reaksi dalam beaker gelas berisi air panas

6. Perhatikan warna yang terjadi!

### b. Uji urine yang Mengandung Protein

Reagen biuret digunakan untuk mengetahui adanya kandungan protein pada bahan makanan. Reagen biuret reagen adalah larutan berwarna biru yang ketika bereaksi dengan protein akan berubah warna menjadi merah muda sampai ungu.

#### Apa yang kalian lakukan ?

1. Masukkan 40 tetes (2 ml) sampel urin ke dalam tabung reaksi, beri label setiap sampel
2. Tambahkan 3 tetes reagen biuret untuk masing-masing tabung. Kocok perlahan-lahan untuk mencampur.
3. Perhatikan perubahan warna yang terjadi!



#### Data Pengamatan

Isikan data pengamatan kalian dengan cermat dan teliti sesuai dengan hasil praktikum.

Sampel urine	Uji glukosa	Uji protein	Ada/tidak endapan warna	Warna	Gangguan yang mungkin

#### Analisis

1. Apa yang kamu ketahui tentang kandungan yang ada pada urine pada manusia !
2. Tulislah kelainan yang dapat diketahui dari hasil pemeriksaan urine!

Jawaban :

### Fase Internalisasi

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas!

Setelah kalian selesai mengerjakan LKS kelompok, masing-masing perwakilan dari kelompok menyampaikan hasil kerja kelompoknya. Untuk kelompok lainnya diharapkan menyimak dan dapat memberikan tanggapan/pertanyaan terhadap kelompok yang presentasi.

### Fase Evaluasi

Dengarkan baik-baik revidu dari guru mengenai hasil pekerjaan kalian. Kalian boleh mengajukan pertanyaan jika ada hal yang belum dipahami. Untuk melatih keterampilan dalam melakukan interpretasi atau transformasi, kalian dapat mengulang kembali pembelajaran hari ini dan mengerjakan tugas yang diberikan guru.

Tugas : lakukan percobaan model penyaringan darah sederhana dalam ginjal dengan langkah-langkah yang sudah kalian rancang.

Nilai	Komentar
Paraf guru	

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

## PERTEMUAN 2

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) - 02 : Kelompok

Nama Kelompok	:	.....	
Kelas	:	.....	
Anggota Kelompok	:	1. ....	4. ....
		2. ....	5. ....
		3. ....	6. ....

Mata Pelajaran : I P A  
Kelas/Semester : VIII /Genap  
Materi Pembelajaran : Sistem Ekskresi (Kulit)  
Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

### A. Kompetensi Dasar

3.9. Menjelaskan struktur dan fungsi sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri.

### B. Indikator

1. Mendeskripsikan struktur kulit
2. Menjelaskan fungsi kulit.
3. Mengetahui penyebaran kelenjar keringat.

### C. Petunjuk

1. Bacalah dulu informasi singkat pada LKS ini, kemudian lakukan eksplorasi konsep melalui buku teks siswa, website, dan penjelasan dari guru atau visualisasi yang diberikan guru untuk memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam dan luas. Ajukan pertanyaan pada guru jika ada hal-hal yang kurang dapat kalian pahami sewaktu melakukan eksplorasi pengetahuan.
2. Setelah Anda memperoleh konsep sistem ekskresi melalui buku teks siswa, website, dan penjelasan dari guru atau visualisasi gambar submikroskopis dan animasi, kerjakan beberapa pertanyaan berikut dengan kelompok kalian!

3. Diskusikanlah dengan teman kelompok kalian, kemudian pilihlah satu orang di antara kelompok kalian untuk menjadi juru bicara untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok kalian!
4. Kerjakan pada tempat yang disediakan dan bila tempat tidak mencukupi, kalian dapat menggunakan halaman sebaliknya atau gunakan kertas tulis lain.

#### D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendeskripsikan struktur kulit berdasarkan hasil pengamatan.
2. Melalui kerja kelompok, siswa dapat menjelaskan fungsi kulit.
3. Melalui kerja kelompok, siswa, siswa dapat mengetahui penyebaran kelenjar keringat.

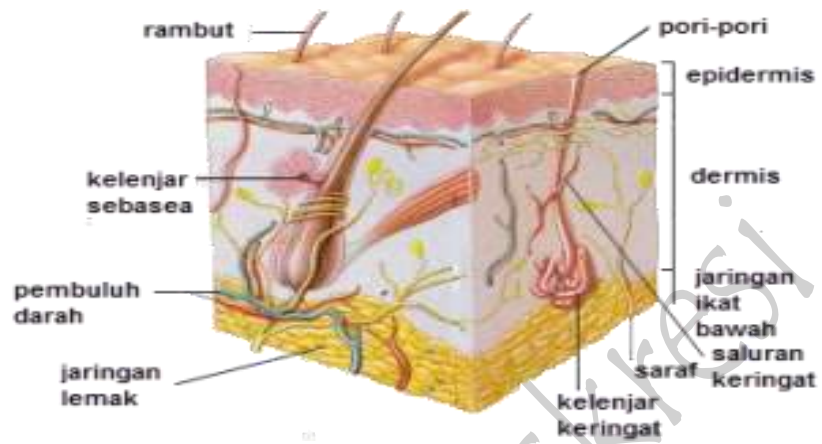
#### E. Informasi Singkat

Ketika kita berolahraga, kita akan mengeluarkan keringat?

Proses berkeringat ternyata berfungsi untuk mengeluarkan zat sisa metabolisme. Kulit (integumen) merupakan lapisan terluar tubuh manusia dan merupakan pelindung jaringan di bawahnya dari kerusakan-kerusakan fisik karena gesekan, penyinaran, kuman-kuman dan zat kimia, mengurangi kehilangan air, mengatur suhu tubuh, dan menerima rangsangan dari luar.

Kulit terdiri atas lapisan epidermis (kulit ari), epidermis tersusun oleh sejumlah lapisan sel. Lapisan atas yang disebut dengan lapisan tanduk tidak terdapat pembuluh darah, serabut saraf dan lapisan malpighi. Pada lapisan dermis terdapat otot penggerak rambut, pembuluh darah dan limfa, indera, kelenjar minyak dan kelenjar keringat. Kelenjar keringat terdapat pada kulit, berbentuk pembuluh yang panjang dari lapisan malpighi masuk ke bagian dermis. Kapiler darah, kelenjar keringat akan menyerap air dengan larutan NaCl dan sedikit urea. Air beserta larutannya akan dikeluarkan menuju pori pori kulit.

## Fase Orientasi



Gambar Sistem Ekskresi (Kulit)

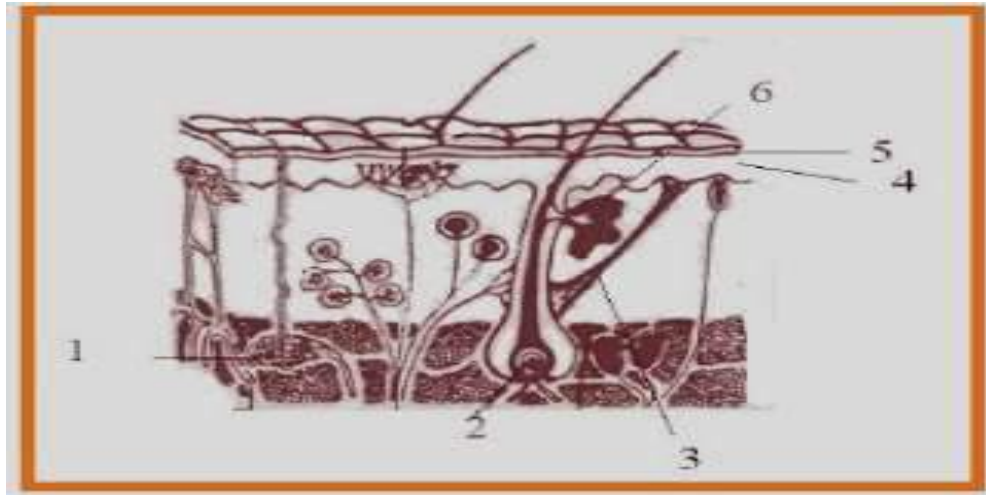
(sumber : <https://dosenbiologi.com/manusia/bagian-bagian-kulit-manusia-dan-fungsinya>)

1. Menurut kalian bagaimanakah struktur kulit yang terdapat dalam tubuh manusia? Jelaskan!

Jawaban :

Fase Eksplorasi – Imajinasi

2. Perhatikan gambar di bawah berikut ini !



Gambar Penampang Kulit

☺ Amati gambar penampang kulit tersebut dan gunakan imajinasi kalian untuk dapat memahami fenomena di atas. Kemudian jawablah pertanyaan. Tuliskan struktur kulit :

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

☺ Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, mari kita merancang dan melakukan percobaan berikut. Selanjutnya untuk melengkapi informasi atau pengetahuan yang kalian dapatkan, bacalah buku teks IPA kelas VIII (**mengali informasi**).





## Melakukan Percobaan



### UJI PENYEBARAN KELENJAR KERINGAT

#### Apa yang akan kalian uji?

Menguji penyebaran kelenjar keringat untuk mengidentifikasi bagian kulit tertentu yang mengeluarkan keringat lebih banyak daripada bagian lainnya?

#### Apa yang kalian duga?

#### Apa yang kalian sediakan?

- Larutan iodium 2 %
- Kertas hvs
- Kaca pembesar (lup)

#### Apa yang kalian lakukan?

1. Oleskan larutan iodium tinktur 2% selebar 1x 1 cm di atas kulit salah satu telapak tangan!
2. Dengan menggunakan ibu jari tangan lain, pegang kertas HVS selebar 2 x 2 cm di atas noda iodium selama satu atau dua menit!
3. Angkat kertas tersebut dan amati dengan lup. Kamu akan melihat titik-titik ungu atau hitam. Masing-masing titik menunjukkan satu kelenjar keringat. Hitung jumlah titik hitam atau ungu pada kertas HVS seluas 1 cm<sup>2</sup>.
4. Pilih tempat lain untuk membuat noda iodium, misalnya punggung tangan atau telapak tangan, untuk mengungkap penyebaran kelenjar keringat. Ulangi langkah kerja No. 1 sampai No. 3.



#### Analisis

1. Berapa jumlah titik yang kamu amati untuk setiap sentimeter persegi pada telapak tangan?
2. Kertas HVS mengandung amilum atau zat tepung. Apa yang menyebabkan munculnya titik ungu atau hitam pada kertas HVS?
3. Dari pengamatanmu, bandingkan penyebaran kelenjar keringat di daerah tubuh yang berbeda.

Jawaban :

### Fase Internalisasi

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas!

Setelah kalian selesai mengerjakan LKS kelompok, masing-masing perwakilan dari kelompok menyampaikan hasil kerja kelompoknya. Untuk kelompok lainnya diharapkan menyimak dan dapat memberikan tanggapan/pertanyaan terhadap kelompok yang presentasi.

### Fase Evaluasi

Dengarkan baik-baik revidu dari guru mengenai hasil pekerjaan kalian. Kalian boleh mengajukan pertanyaan jika ada hal yang belum dipahami. Untuk melatih keterampilan dalam melakukan interpretasi atau transformasi, kalian dapat mengulang kembali pembelajaran hari ini dan mengerjakan tugas yang diberikan guru.

Tugas : Jika uji ini dikerjakan di permukaan punggung tangan. Coba dan hitunglah jumlah titik yang bisa dilihat. Bagaimana pendapatmu tentang temuan ini?

Nilai	Komentar
Paraf guru	

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

## PERTEMUAN 3

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) - 03 : Kelompok

Nama Kelompok	:	.....	
Kelas	:	.....	
Anggota Kelompok	:	1. ....	4. ....
		2. ....	5. ....
		3. ....	6. ....

Mata Pelajaran : I P A  
Kelas/Semester : VIII /Genap  
Materi Pembelajaran : Sistem Ekskresi (Paru-Paru)  
Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

### A. Kompetensi Dasar

3.9. Menjelaskan struktur dan fungsi sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri.

### B. Indikator

1. Mendeskripsikan struktur paru-paru
2. Menjelaskan fungsi paru-paru.
3. Menguraikan kerja paru-paru dalam mengeluarkan udara yang kaya CO<sub>2</sub>.

### C. Petunjuk

1. Bacalah dulu informasi singkat pada LKS ini, kemudian lakukan eksplorasi konsep melalui buku teks siswa, website, dan penjelasan dari guru atau visualisasi yang diberikan guru untuk memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam dan luas. Ajukan pertanyaan pada guru jika ada hal-hal yang kurang dapat kalian pahami sewaktu melakukan eksplorasi pengetahuan.
2. Setelah Anda memperoleh konsep sistem ekskresi melalui buku teks siswa, website, dan penjelasan dari guru atau visualisasi gambar submikroskopis dan animasi, kerjakan beberapa pertanyaan berikut dengan kelompok kalian!

3. Diskusikanlah dengan teman kelompok kalian, kemudian pilihlah satu orang di antara kelompok kalian untuk menjadi juru bicara untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok kalian!
4. Kerjakan pada tempat yang disediakan dan bila tempat tidak mencukupi, kalian dapat menggunakan halaman sebaliknya atau gunakan kertas tulis lain.

#### D. Tujuan Pembelajaran

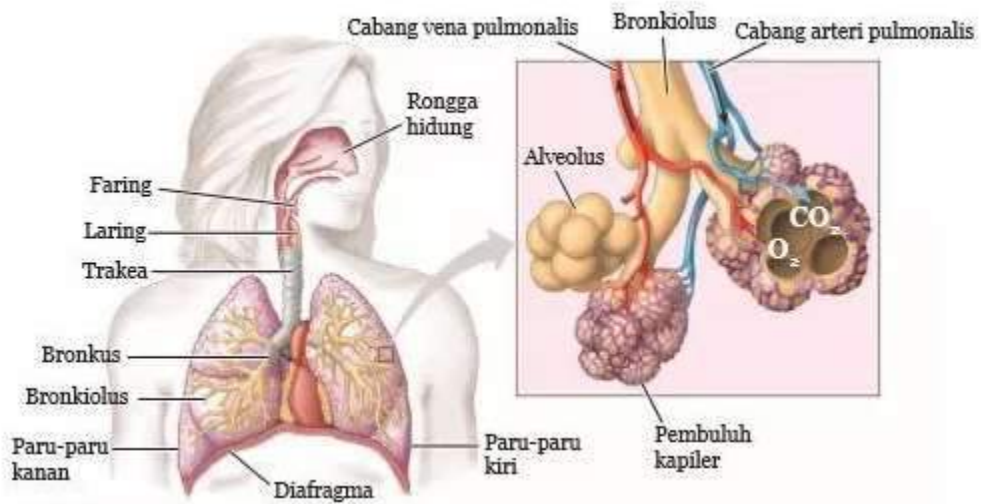
1. Siswa dapat mendeskripsikan struktur paru-paru berdasarkan hasil pengamatan.
2. Melalui kerja kelompok, siswa dapat menjelaskan fungsi paru-paru.
3. Melalui kerja kelompok, siswa, siswa dapat menguraikan kerja paru-paru dalam mengeluarkan udara yang kaya  $\text{CO}_2$ .

#### E. Informasi Singkat

Bernapas merupakan salah satu ciri makhluk hidup, tak terkecuali manusia. Manusia bernapas dengan mengambil oksigen ( $\text{O}_2$ ) dari udara dan mengeluarkan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke udara. Organ pernapasan yang paling vital adalah paru-paru. Di dalam paru-paru terjadi proses pertukaran oksigen dengan karbondioksida. Oksigen akan digunakan untuk proses oksidasi sedangkan karbondioksida akan dikeluarkan melalui hidung.

Paru-paru juga termasuk ke dalam sistem ekskresi manusia. Paru-paru terdiri dari berbagai bagian yang memiliki fungsi berbeda. Fungsi dari paru-paru sebagai organ ekskresi adalah mengeluarkan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Melalui penyelidikan kali ini kalian akan melihat bukti bahwa paru-paru mengekskresikan  $\text{CO}_2$ .

## Fase Orientasi



Gambar Sistem Ekskresi (Paru-Paru)

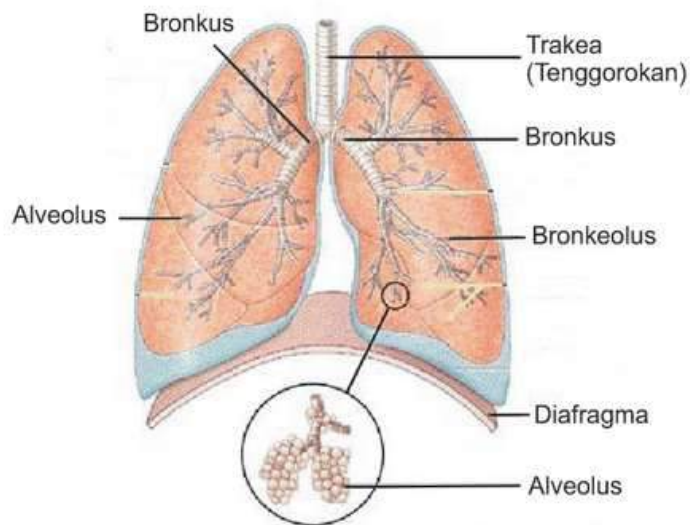
(sumber : Reece, B.J. dkk (2011:967))

1. Jelaskan struktur (bentuk, letak, dan susunan) paru-paru yang terdapat dalam tubuh manusia!

Jawaban :

Fase Eksplorasi - Imajinasi

2. Perhatikan gambar di bawah berikut ini !



Gambar Penampang Paru-Paru

(sumber : <http://bionline13.blogspot.com/2014/01/oragan-eksresi-ginjal.html>)

☺ Amati gambar penampang paru-paru tersebut dan gunakan imajinasi kalian untuk dapat memahami fenomena di atas. Kemudian jawablah pertanyaan.

Tuliskan fungsi bagian paru-paru :

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

☺ Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, mari kita merancang dan melakukan percobaan berikut. Selanjutnya untuk melengkapi informasi atau pengetahuan yang kalian dapatkan, bacalah buku teks IPA kelas VIII (**menggal informasi**).



## Melakukan Percobaan



### UJI PENGELUARAN UDARA YANG KAYA CO<sub>2</sub>

#### Apa yang akan kalian uji?

Apakah terjadi perbedaan antara larutan kapur sebelum ditiup dan sesudah ditiup?

#### Apa yang kalian duga?

#### Apa yang kalian sediakan?

- Gelas kimia
- Sedotan
- Kapur (CaO)
- Air

#### Apa yang kalian lakukan?

1. Buat larutan dengan mencampur air dan kapur dengan perbandingan air dengan kapur 3:1. di dalam botol air mineral.
2. Diamkan larutan tersebut beberapa saat hingga dihasilkan lapisan jernih di atas dan lapisan putih dibawah (endapan).
3. Pisahkan lapisan yang jernih (larutan kapur) dari endapan yang terbentuk.
4. Ambil napas melalui hidung keluarkan lewat mulut dan selanjutnya tiupkan udara dari mulut ke larutan kapur melalui selang.
5. Amatilah perubahan kekeruhan larutan kapur sebelum dan sesudah ditiup.
6. Lakukan kegiatan 1 s.d 5 untuk air mineral, anggaplah larutan tersebut sebagai kontrol.

#### Analisis

1. Bagaimana keadaan larutan kapur sebelum ditiup (jernih atau keruh)? Apakah sama dengan air mineral?
2. Larutan kapur mengandung senyawa CaO. Apa yang menyebabkan larutan kapur menjadi keruh setelah ditiup?
3. Dari pengamatanmu, bandingkan kekeruhan air antara larutan kapur dan air mineral sebelum dan setelah ditiup.

Jawaban :

### Fase Internalisasi

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas!

Setelah kalian selesai mengerjakan LKS kelompok, masing-masing perwakilan dari kelompok menyampaikan hasil kerja kelompoknya. Untuk kelompok lainnya diharapkan menyimak dan dapat memberikan tanggapan/pertanyaan terhadap kelompok yang presentasi.

### Fase Evaluasi

Dengarkan baik-baik revidu dari guru mengenai hasil pekerjaan kalian. Kalian boleh mengajukan pertanyaan jika ada hal yang belum dipahami. Untuk melatih keterampilan dalam melakukan interpretasi atau transformasi, kalian dapat mengulang kembali pembelajaran hari ini dan mengerjakan tugas yang diberikan guru.

Tugas : Jika terjadi peradangan pada cabang tenggorok (bronkus), apakah gejala yang nampak padanya? Apa saja upaya yang bisa disarankan untuk mengatasi gangguan ini?

Nilai	Komentar
Paraf guru	



**INSTRUMEN UJI VALIDASI  
LEMBAR KERJA SISWA SISTEM EKSRESI DENGAN  
MODEL PEMBELAJARAN SIMAYANG**

**Petunjuk Pengisian:**

1. Penilaian dapat dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang telah disediakan
2. Makna angka dalam penilaian adalah: (1) kurang baik, (3) cukup baik, (3) baik, dan (4) sangat valid
3. Rekomendasi dapat dilakukan dengan melingkari LG = layak digunakan, LGP = layak digunakan dengan perbaikan, TL = tidak layak digunakan

**Tabel Penilaian**

No	Pertanyaan	Pilihan				Keterangan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Aspek Isi</b>					
1	Materi yang terdapat dalam LKS sesuai dengan konsep IPA yang berlaku					
2	Fenomena dalam LKS mengandung pengetahuan faktual dalam pembelajaran					
3	Materi yang terdapat dalam LKS sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar dan indikator					
4	Fenomena yang diberikan sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran					
5	Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dapat meningkatkan kemampuan imajinatif, analisis, dan membuat kesimpulan					
6	Pertanyaan atau masalah yang dikerjakan kepada siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa					
<b>B</b>	<b>Aspek Konstruk</b>					
1	Kesesuaian isi kegiatan LKS pada setiap tahapan model pembelajaran SiMaYang					
2	Kesesuaian petunjuk LKS pada setiap tahapan model pembelajaran SiMaYang					
3	Prosedur percobaan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai					
4	Penggunaan ukuran dan jenis huruf dalam LKS sesuai dan mudah dibaca					



## **PEDOMAN WAWANCARA GURU MENGENAI PEMBELAJARAN IPA DENGAN MODEL SIMAYANG**

Nama Guru : .....

Sekolah : .....

### **Petunjuk:**

- a. Pedoman wawancara ini ditujukan untuk mengumpulkan tanggapan guru mengenai pembelajaran IPA dengan model pembelajaran SiMaYang berbantuan LKS hasil pengembangan tim peneliti.
- b. Pedoman wawancara yang bersifat *semi-structured* ini mencakup tanggapan guru mengenai kemudahan, keefektifan, dan manfaat menggunakan LKS untuk pembelajaran IPA model SiMaYang.

### **Pertanyaan Wawancara**

1. Bagaimana kemudahan bapak/ibu dapat mengelola pembelajaran menggunakan LKS model pembelajaran SiMaYang?
2. Apakah tahapan pembelajaran model SiMaYang dalam LKS dapat diimplementasikan dengan mudah?
3. Adakah kesulitan yang bapak/ibu temui dalam menggunakan LKS tersebut?
4. Bagaimana pengaturan siswa dalam pembelajaran IPA berbantuan LKS tersebut? Apakah mudah/sulit dilakukan?
5. Bagaimana aktivitas siswa selama pembelajaran IPA dengan LKS tersebut?
6. Apakah penggunaan LKS model pembelajaran SiMaYang berdampak terhadap minat dan motivasi belajar siswa?
7. Apakah penggunaan LKS tersebut berdampak terhadap peningkatan hasil belajar siswa?
8. Adakah manfaat yang bapak/ibu sendiri peroleh setelah menggunakan LKS dalam pembelajaran IPA?

## KUESIONER TANGGAPAN SISWA MENGENAI PENGGUNAAN LKS UNTUK PEMBELAJARAN IPA MODEL SIMAYANG

Nama Siswa : .....

Kelas / Sekolah : .....

### Petunjuk Umum:

1. Kuesioner ini ditujukan untuk menilai tanggapan anda mengenai penggunaan LKS untuk pembelajaran IPA dengan model pembelajaran SiMaYang dengan tujuan untuk memperoleh masukan bagi perbaikan LKS tersebut.
2. Tanggapan anda bersifat *rahasia* dan *dijaga kerahasiaannya* sehingga tidak akan merugikan diri sendiri.
3. Angket ini bukanlah penilaian hasil belajar. Oleh karena itu, mohon diisi secara jujur dan objektif, sesuai dengan apa yang anda rasakan.
4. Atas kesediaannya mengisi kuesioner ini, kami ucapkan terimakasih

### Petunjuk Khusus:

Pilihlah dengan cara memberi tanda centang (  $\checkmark$  ) pada kolom tanggapan yang disediakan. Ada lima pilihan tanggapan yang disediakan, dengan keterangan sebagai berikut.

- 5 = sangat setuju  
 4 = setuju  
 3 = ragu-ragu  
 2 = tidak setuju  
 1 = sangat tidak setuju

No	Pernyataan	Tanggapan				
		1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Keterbacaan LKS</b>					
1	Penggunaan ukuran dan jenis huruf dalam LKS memudahkan untuk dibaca					
2	Kalimat-kalimat yang terdapat dalam LKS tidak menimbulkan makna ganda					
3	Gambar dan tabel yang terdapat dalam LKS dapat dipahami dengan jelas maksudnya					
4	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami maksudnya					
5	Penggunaan istilah-istilah IPA yang terdapat dalam LKS familiar bagi saya					
<b>B</b>	<b>Kemenarikan dan Manfaat Penggunaan LKS</b>					
1	Penggunaan LKS membuat pembelajaran IPA menjadi lebih menarik diikuti					
2	Penggunaan LKS meningkatkan minat dan motivasi saya dalam belajar IPA					
3	Penggunaan LKS meningkatkan keaktifan saya					

	dalam mengikuti pembelajaran IPA					
4	Penggunaan LKS tersebut memudahkan saya memahami materi IPA Sistem Ekskresi					
5	tahapan-tahapan pembelajaran IPA yang tersedia dalam LKS tersebut dapat diikuti dengan mudah					
6	saya ingin pembelajaran IPA terus dilakukan menggunakan LKS seperti LKS Sistem Ekskresi tersebut					

## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA PADA MATERI SISTEM EKSRESI DENGAN MODEL PEMBELAJARAN SIMAYANG

Sunyono\*<sup>1</sup>, Neni Hasnunidah<sup>1</sup>, dan Wayan Suana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FKIP Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

\*Corresponding author, telp/fax : 081272732782 ; e-mail: sunyono65@gmail.com

**Abstract:** *Development of Students' Worksheet on Excretion System based on SiMaYang Learning Model.* This paper aimed to describe the development of student worksheets (LKS) for learning science on excretion system topic based on SiMaYang learning model and describe its validity. This study employed a research and development design consisting of four main stages: a) preliminary studies, b) product design, c) product development, and d) product validation. However, in this article, the reported development results only to the product development stage. The students' worksheets developed in this study are proven valid according to the evaluation of three experts. The average score of the validity test for content and design aspects were 92.2 and 87.5 out of 100, respectively. As a consequence, product development can be continued at the tests of effectiveness and practicality.

**Keywords:** *Development, Students' Worksheet, and SiMaYang Model*

**Abstrak:** **Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Materi Sistem Ekskresi dengan Model Pembelajaran SiMaYang.** Artikel ini ditujukan untuk mendeskripsikan pengembangan lembar kerja siswa (LKS) untuk pembelajaran IPA materi sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang dan mendeskripsikan validitasnya. Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu a) studi pendahuluan, b) perancangan produk, c) pengembangan produk, dan d) validasi produk. Namun demikian, pada artikel ini, hasil pengembangan yang dilaporkan hanya sampai pada tahap pengembangan produk. Hasil pengembangan yang diperoleh yaitu berupa LKS yang teruji valid menurut penilaian tiga orang pakar dibidangnya. Nilai rata-rata hasil uji validitas LKS untuk aspek isi dan desain berturut-turut adalah 92,2 dan 87,5 dari maksimal 100. Untuk itu, produk dapat dilanjutkan pada tahap ujicoba di lapangan untuk menguji efektivitas dan kepraktisannya.

**Kata Kunci:** Lembar Kerja Siswa, Model SiMaYang, dan Pengembangan

### PENDAHULUAN

Sebuah tinjauan literatur menunjukkan bahwa selama beberapa dekade terakhir, guru IPA dan pendidik guru IPA, serta peneliti pendidikan IPA, telah secara efektif menggunakan berbagai representasi eksternal dalam aktivitas belajar dan mengajar (Prain dan Tytler 2012). Pembelajaran dengan menerapkan multipel representasi dapat menyediakan kekayaan konteks untuk memudahkan siswa dalam upaya mempelajari suatu konsep. Hal ini dilatarbelakangi oleh perbedaan kemampuan siswa dalam berbagai bentuk representasi. Ada peserta didik yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dibanding kemampuan spasial dan kuantitatifnya dan ada juga yang sebaliknya. Jika sajian konsep hanya ditekankan pada satu

atau dua representasi saja, maka akan menguntungkan sebagian peserta didik dan tidak menguntungkan bagi yang lainnya (Suhandi 2012).

IPA sendiri dapat dipandang sebagai cara mencari tahu tentang alam secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, proses penemuan, dan memiliki sikap ilmiah. IPA memiliki hakekat yang tidak hanya menyangkut penguasaan sekumpulan pengetahuan seperti fakta, konsep atau teori saja melainkan juga menyangkut proses bagaimana pengetahuan tersebut dihasilkan, selain menyangkut sikap dalam mempelajari IPA dan aplikasi dari IPA itu sendiri. Pada pedoman pengembangan kurikulum 2013, ditegaskan bahwa pembelajaran IPA bertujuan untuk mendapatkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi (Tim Penyusun 2013). Untuk membantu siswa belajar sesuai dengan hakekatnya, perlu menggunakan lembar kerja siswa (LKS).

LKS merupakan salah satu sumber belajar untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang diharapkan di dalam proses pembelajaran. LKS memuat kegiatan-kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memahami dan membentuk kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian. Namun, keberadaan LKS yang sesuai dengan karakteristik IPA masih minim, terutama secara kualitas. Padahal keberadaan LKS yang memadai, yang sesuai dengan karakteristik IPA dapat berkontribusi terhadap penumbuhan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan yang penting dimiliki di abad 21 sehingga perlu diajarkan kepada siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Greenhill (Greenhill 2009) yang menyatakan "*Teaching critical thinking in schools is one of the main topics in the discussion regarding so-called 21<sup>st</sup> Century skills*". Pada setiap subjek dan pada setiap tingkatan pendidikan, proses pembelajaran perlu mengintegrasikan pembelajaran *content knowledge*, dengan kegiatan-kegiatan yang membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah (Trilling dan Fadel 2009). Hal ini sesuai dengan versi revisi dari Taksonomi Bloom yang menggunakan istilah *remember, understand, apply, analyze, evaluate* dan *create* (Anderson dan Krathwohl 2001).

Pada dunia kerja abad 21 ini, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi agar dapat mengorganisasikan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah dengan cara mengevaluasi, menganalisis, dan mencipta atau mengkreasikan suatu gagasan, ide atau suatu konsep yang dapat membangun manusia cerdas dengan intelektual tinggi. Sebab berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu tolak ukur tingkat intelektual seseorang. Dimana di kurikulum 2013 ini, pendidikan memiliki peran yang signifikan bahkan menjadi pranata utama dalam menyiapkan sumber daya manusia (Wagiran 2007).

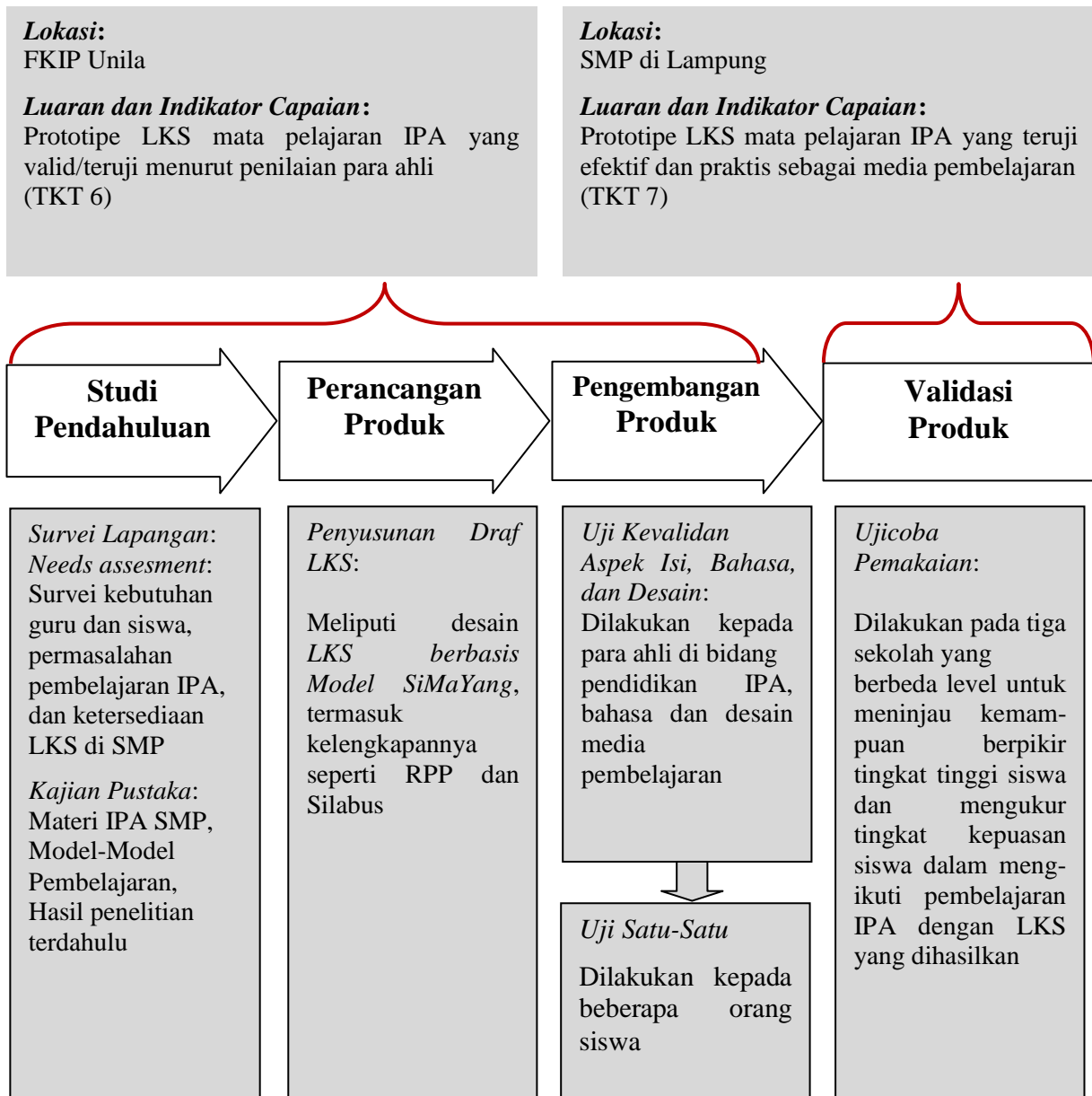
Dengan melihat kenyataan yang ada saat ini, begitu banyak pembelajaran yang terjebak pada kemampuan berpikir tingkat rendah, sedangkan pembelajaran yang lebih mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan siswa untuk bersaing dan menghadapi tantangan masa depan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian terkait pengembangan LKS yang sesuai dengan karakteristik ilmu IPA, yaitu LKS yang berbasis pada aktivitas multipel representasi melalui model pembelajaran SiMaYang. Model pembelajaran yang terdiri dari empat sintaks dalam satu siklus pembelajarannya, yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi (Sunyono 2012).

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan dari (Gall et al 2003) yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu a) studi pendahuluan, b) perancangan produk, c) pengembangan produk, dan d) validasi produk. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu berupa pengembangan Lembar Kerja Siswa pada materi sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang. Adapun materi pokok yang menjadi sampel adalah

sistem ekskresi pada pelajaran IPA SMP, sesuai dengan Kurikulum 2013 revisi.

**Tabel 1.** Desain Penelitian Berdasarkan Gall et all



Pada penelitian pengembangan ini digunakan dua macam metode pengumpulan data, yaitu metode angket dan metode tes. Metode angket digunakan pada tahap *studi pendahuluan* dan tahap *pengembangan produk*. Pada tahap *studi pendahuluan*, angket digunakan untuk mengumpulkan data kebutuhan siswa dan guru (*needs assesment*), kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, permasalahan yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, ketersediaan LKS IPA. Pada tahap *pengembangan produk*, metode angket digunakan untuk mengumpulkan data validitas produk menurut penilaian para ahli, dan data kepuasan siswa terhadap produk. Metode tes digunakan pada tahap *validasi produk*, yaitu untuk mengumpulkan data tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Tes diberikan sebelum pembelajaran dengan LKS berbasis model SiMaYang (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*). Adapun instrumen yang digunakan yaitu berbentuk soal tes pilihan jamak dan uraian.



Teknik analisis data kualitatif (data studi pendahuluan, data uji ahli, data uji kepraktisan, dan data kepuasan siswa) akan dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Melalui analisis ini, akan diperoleh gambaran mengenai kebutuhan di lapangan, kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, permasalahan yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran IPA, ketersediaan LKS IPA, komponen LKS yang perlu direvisi, tingkat validitas dan kepraktisan LKS, dan tingkat kepuasan siswa terhadap LKS yang dihasilkan. Teknik analisis data kuantitatif (*skill* berpikir tingkat tinggi siswa) akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Apabila hasilnya belum memenuhi tujuan pembelajaran sampai mencapai kriteria tertentu maka LKS masih akan diperbaiki.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil utama penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan lembar kerja siswa sistem eksresi dengan model pembelajaran SiMaYang. Adapun hasil pengembangan yang telah dilakukan sebagai berikut.

#### 1. Perancangan Produk

Produk yang dikembangkan berupa lembar kerja siswa sistem eksresi dengan model pembelajaran SiMaYang. LKS yang dibuat terdiri atas 4 fase yaitu fase orientasi, fase eksplorasi-imajinasi, fase internalisasi, dan fase evaluasi. Pada setiap fase memiliki kegiatan yang berbeda sesuai tujuan tiap fase. Setiap kegiatan juga dilengkapi dengan kolom komentar, yang digunakan siswa untuk mengutarakan pendapatnya mengenai fenomena yang diamati dan memberikan tanggapan terhadap soal penguasaan konsep yang diberikan oleh guru. Pada fase yang pertama terdiri atas beberapa kegiatan yakni menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa dengan mengulas berbagai fenomena yang relevan dan memberikan pertanyaan yang bersifat memancing siswa berpikir. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Fase Orientasi LKS

Fase selanjutnya dalam kegiatan pembelajaran adalah fase eksplorasi-imajinasi. Pada fase ini terdiri atas beberapa kegiatan yakni menyampaikan konsep-konsep materi dengan menyediakan beberapa abstraksi berbeda terkait dengan fenomena-fenomena, melalui demonstrasi, visualisasi dengan gambar, bagan, dan melakukan tanya jawab dengan siswa, membimbing diskusi siswa dalam merepresentasikan fenomena yang imajinatif, mendorong dan memfasilitasi diskusi panel siswa untuk menghadirkan model mental untuk mengkoneksikan berbagai level fenomena IPA.

Fase ketiga dari kegiatan pembelajaran adalah internalisasi. Fase ini terdiri atas kegiatan membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide mereka melalui presentasi karya kelompok, mendorong siswa lain untuk berkomentar atau menanggapi karya kelompok yang ditampilkan, dan memberikan tugas untuk menciptakan aktivitas individu dalam artikulasi imajinasi. Selanjutnya fase terakhir adalah evaluasi. Kegiatan yang dilakukan fase ini yakni meninjau hasil kerja siswa, menugaskan bekerja pada interkoneksi tiga tingkat fenomena kimia dan memberikan umpan balik, dan melakukan evaluasi formatif dan sumatif. Adapun tampilan LKS fase internalisasi dan evaluasi dapat dilihat pada Gambar 4.

**Fase Internalisasi**

**Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas!**

Setelah kalian selesai mengerjakan LKS kelompok, masing-masing perwakilan dari kelompok menyampaikan hasil kerja kelompoknya. Untuk kelompok lainnya diharapkan menyimak dan dapat memberikan tanggapan/pertanyaan terhadap kelompok yang presentasi.

**Fase Evaluasi**

Dengarkan baik-baik review dari guru mengenai hasil pekerjaan kalian. Kalian boleh mengajukan pertanyaan jika ada hal yang belum dipahami. Untuk melatih keterampilan dalam melakukan interpretasi atau transformasi, kalian dapat mengulang kembali pembelajaran hari ini dan mengerjakan tugas yang diberikan guru.

Tugas : lakukan percobaan model penyaringan darah sedetbana dalam ginjal dengan langkah-langkah yang sudah kalian rancang.

Nilai	<b>Komentar</b>
Paraf guru	

**Gambar 4.** Fase Internalisasi dan Evaluasi

## 2. Pengembangan produk

Tahap selanjutnya adalah Pengembangan produk. Pengembangan produk yang dilakukan berupa pengujian terhadap produk yang dihasilkan, yaitu uji validasi. Uji validasi dilakukan dengan uji validasi ahli dan uji praktisi. Uji validasi ahli dilakukan oleh tiga orang ahli meliputi ahli isi/materi dan ahli desain. Adapun uji praktisi masih dalam tahap pelaksanaan.

Produk yang telah dikembangkan berupa LKS sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang diujikan kepada tiga orang ahli meliputi ahli isi/materi dan ahli desain dengan cara memberikan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan kepada penguji. Adapun rangkuman saran perbaikan pada uji validasi LKS pada tahap 1 oleh ketiga ahli dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rangkuman Saran Perbaikan Pada Uji Validasi

No.	Saran Perbaikan		
	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3
1.	Sebagaimana terdapat di naskah	LKS 1-3 tidak dijelaskan di RPP	Sesuaikan gambar dengan pertanyaan
2.		Tulisan kata masih ada yang berbahasa asing contoh tabel	Pemilihan gambar ada yang kurang sesuai dengan pertanyaan
3.		Beberapa kalimat belum memenuhi kaidah Bahasa Indonesia	Penelitian untuk mengamati keringat menggunakan yodium sebaiknya ditinjau kembali agar lebih akurat hasilnya.
4.		LKS 2 dan 3 tidak ada tujuan pembelajaran sedangkan LKS 1 ada	Ada pertanyaan tentang hati(organo) tapi tidak ada LKSnya
5.		Font tidak sama pada paragraf remedial dibandingkan paragraf yang lain	
6.		Gambar sebaiknya diberikan penomoran	

Berdasarkan hasil uji validasi pada produk, selanjutnya dilakukan perbaikan LKS sistem ekskresi dengan model SiMaYang sesuai dengan saran perbaikan. Kemudian produk yang telah diperbaiki diberikan kembali pada ketiga ahli dan mulai diberikan penilaian pada setiap aspek yang dikembangkan. Penilaian yang diberikan oleh ketiga ahli pada LKS yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Validasi LKS oleh Ahli

No	Aspek Pengujian	Presentase Kelayakan			Rata-rata Presentase	Kualitas
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3		
1.	Isi/materi	98,53	97,06	80,88	92,15	Sangat Valid
2.	Desain	90	90	82,5	87,5	Sangat Valid

Pada Tabel 3 telah dijabarkan mengenai persentase kelayakan pada semua aspek LKS yang dikembangkan. Dari data tersebut diperoleh rata-rata persentase kelayakan produk yang

diberikan oleh ahli 1, ahli 2 dan ahli 3 berturut-turut pada aspek isi/materi dan desain sebesar 92,15% dan 87,5% dengan interpretasi bahwa LKS yang dikembangkan memiliki kualitas sangat valid dengan rekomendasi layak digunakan.

## Pembahasan

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk yang dikembangkan yang telah dianalisis, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan dan kelebihan serta kekurangan dari LKS yang dikembangkan.

### 1. Kesesuaian Produk yang Dihasilkan dengan Tujuan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa lembar kerja siswa sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang. Untuk menghasilkan produk pengembangan ini dilakukan beberapa prosedur yang mengacu pada prosedur pengembangan Gall *et al.* Salah satu prosedurnya adalah perancangan produk. Dihasilkan LKS sistem ekskresi dengan model pembelajaran SiMaYang dan sebelum dihasilkan LKS terlebih dahulu dibuat silabus dan RPP yang bertujuan untuk dijadikan guru sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. RPP disusun dengan langkah-langkah pembelajaran SiMaYang, yakni fase orientasi, fase eksplorasi-imajinasi, fase internalisasi, dan fase evaluasi.

Selanjutnya Pengembangan LKS bertujuan untuk digunakan sebagai salah satu panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. LKS yang dikembangkan juga didesain sebaik mungkin, sehingga siswa tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Pada LKS diberikan gambaran desain pembelajaran, sehingga siswa tidak bingung dalam menggunakan LKS. Seperti yang telah diulas sebelumnya bahwa LKS terbagi atas 4 fase kegiatan. Pada setiap fase kegiatan terdapat kegiatan pokok yang berbeda-beda sesuai fasenya. Pada setiap fase kegiatan juga tersedia kolom komentar yang dapat dijadikan siswa sebagai penyampaian pendapat ataupun menjawab pertanyaan sederhana dan mengumpulkan data

Pada fase orientasi dilakukan penyampaian tujuan pembelajaran, diberikan bekal awal berupa pertanyaan-pertanyaan dasar dari materi yang akan dipelajari. Kemudian pada fase eksplorasi-imajinasi diberikan visualisasi gambar, bagan, dan melakukan percobaan serta tanya jawab dengan siswa dan membimbing diskusi siswa dalam merepresentasikan fenomena yang imajinatif. Pada fase internalisasi setelah melakukan percobaan dan mendapatkan data siswa dipandu untuk mengomunikasikan ide-ide mereka melalui presentasi karya kelompok, memberikan kesempatan siswa lain untuk berkomentar atau menanggapi karya kelompok yang ditampilkan dan diberikan tugas untuk menciptakan aktivitas individu dalam artikulasi imajinasi. Pada fase terakhir yakni evaluasi guru meninjau hasil kerja siswa, menugaskan bekerja pada interkoneksi tiga tingkat fenomena, memberikan umpan balik untuk memperdalam konsep yang dimiliki siswa. LKS juga dilengkapi kunci jawaban sebagai pedoman guru.

Setelah produk selesai dibuat maka selanjutnya produk siap untuk diuji. pada proses pengujiannya, produk dikenakan uji validasi ahli (dosen) dan uji praktisi (guru fisika). Tujuan dari uji validasi oleh ahli yaitu untuk mendapatkan penilaian sehingga tingkat kevalidan produk dapat diketahui serta mengetahui kelemahan produk dengan meminta saran perbaikan dari validator untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Selanjutnya saran dari validator akan digunakan sebagai acuan dalam merevisi produk agar menjadi lebih baik.

Proses validasi terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti dilakukan sebanyak dua kali, hingga akhirnya validator menyatakan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan dan diujicobakan kepada siswa. Pada proses validasi produk yang pertama, peneliti memperoleh banyak saran perbaikan dari kedua validator. Saran perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Setelah produk diperbaiki, selanjutnya produk kembali diberikan pada kedua validator dan mulai diberikan penilaian. Dari proses penilaian diperoleh

persentase kelayakan pada setiap aspek yang dikembangkan yaitu sebesar 92,15% dan 87,5% dengan interpretasi sangat valid dan layak digunakan. Setelah uji validasi ahli selesai, produk dikenakan uji praktisi. Uji ini masih dalam tahap pelaksanaan

## 2. Kelebihan dan Kekurangan LKS Sistem Ekskresi dengan Model Pembelajaran SiMaYang

Produk yang dihasilkan berupa LKS ini memiliki kelebihan dan kekurangan jika diimplementasikan dalam pembelajaran. Kelebihan dari LKS ini antara lain memiliki hasil validitas yang sangat baik dan menggunakan model SiMaYang sebagaimana yang dijelaskan di Bab 2. Kelebihan lain dari LKS ini adalah dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang merupakan salahsatu kemampuan yang penting dimiliki siswa di pemelajaran abad 21. LKS yang dikembangkan juga dapat menambah kemampuan peserta didik dalam mengamati fenomena yang berhubungan dengan sistem ekskresi dan kemampuan kerjasama siswa satu dengan yang lainnya karena melakukan percobaan bersama, diskusi hasil percobaan bersama dan melalui presentasi di depan kelas serta merespon presentasi teman dari kelompok lain mampu meningkatkan kemampuan verbal siswa.

Selain memiliki kelebihan-kelebihan tersebut, produk ini juga memiliki kekurangan, antara lain pengembangan materi yang masih terbatas hanya pada materi sistem ekskresi dan belum diujicobkan ke siswa untuk melihat efektivitas dan keterbacaan.

## SIMPULAN

Simpulan penelitian pengembangan ini adalah peneliti menghasilkan produk berupa LKS dengan model Pembelajaran SiMaYang pada materi sistem ekskresi. Berdasarkan penilaian validasi dari dua validator perangkat yang dikembangkan memiliki kualitas sangat baik dengan perolehan persentase kelayakan tiap aspek berturut-turut adalah 92,15% dan 87,5% sehingga LKS ini layak digunakan untuk pembelajaran IPA SMP menggunakan metode pembelajaran SiMaYang. Sedangkan keefektifan dan kepraktisan LKS ini masih dalam proses pelaksanaan uji. Saran dari penelitian pengembangan ini, hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektivan dari LKS yang dikembangkan. LKS yang dikembangkan merupakan perangkat pembelajaran SiMaYang, sehingga sebelum diterapkan guru harus memahami makna dan fase dari pembelajaran SiMaYang yang digunakan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Educational Research an Introduction*, Seventh Edition. Boston: Pearson Education, Inc.
- Sunyono, 2012. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. Penerbit: Aura Press. Bandar Lampung.
- Tim Penyusun. 2013. *Elemen Perubahan Kurikulum*. Jakarta: Kemendikbud.
- Uno, Hamzah. 2012. *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prain, V., & Tytler, R. (2012). Learning through constructing representations in science: A framework of representational construction affordances. *International journal of science education*, 34(17), 2751-2773.
- Heong, Y.M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., & Mohamad, M.M. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social and Humanity*, Vol. 1, No. 2, July 2011, 121-125.
- Safitri, A.R., Sunyono, dan Evkar, T. 2015. Lembar Kerja Siswa untuk Menumbuhkan Model

- Mental dan Penguasaan Konsep Asam Basa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(4), 25-38.
- Suhandi, A. 2012. Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 8, 1-7.
- Sunyono, S. Yuanita, L., & Ibrahim, M. (2015). Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*, 26(2).
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, Jossey-Bass, San Francisco, CA
- Wagiran. 2007. Inovasi Pembelajaran dalam Penyiapan tenaga Kerja Masa Depan. *Jurnal Pendidikan Teknologi & Kejuruan*. 16(1): 43-55
- Ahliiswiwite. 2007. LKS Berbasis Web. (Online):(http://www.ahliiswiwite.files.wordpress.com. diakses 25 Juli 2014).