

## Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk MTS/SMP Kelas VII Semester II

**Ramadhan Sumarmin<sup>\*</sup>, Rizka Khairia Roza**

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, 25131

<sup>\*</sup>[ramadhan\\_sum@fmipa.unp.ac.id](mailto:ramadhan_sum@fmipa.unp.ac.id)

### ABSTRACT

*The main problem in the Junior High School of West Rengat is the absence of biology laboratory work guide for the practical activities. The presentation of the biology laboratory work guide in the student work sheets, and text books is still in a cookery model. It is not optimal to support student's skill in science process. The aimed of this research to produce a valid, practical and effective biology practical guide based on scientific approach for student at class VII of MTs/SMP in 2nd semester. The research used the Plomp model that has the preliminary research, the prototype phase and assessment phase. The data collect used validator sheet, practicalities by teacher and students questionnaires, observations of student activity sheets, student motivation questionnaire, and the paper-pencil test to cognitive student competence. The data were analyzed with the description of the percentage. The results showed that the biology laboratory work guide based on scientific approach for student at class VII of MTs/SMP in 2nd semester have validation score 83,05% (very valid category), the practicalities score 87,56% (very practice), and effectiveness score 84,36% (very effective). It can conclude that the biology laboratory work-guide based on scientific approach for student at class VII of MTs/SMP in 2nd semester has very valid, practical, and effective.*

**Keyword:** *development, lab-guidelab-work, scientific approach*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author and Universitas Negeri Padang.

### PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh dari pengumpulan data melalui kegiatan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Pengumpulan data melalui kegiatan praktikum digunakan sebagai wahana latihan untuk melakukan pengamatan atau percobaan biologi. Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat merumuskan masalah, menyusun kerangka berpikir, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan.

Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang penting dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini dilaksanakan dalam rangka mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Menurut Julianti dan Sumarmin (2018) terdapat beberapa Standar Kompetensi Kelompok Mata Pelajaran (SK-KMP) dalam KTSP. Pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam untuk

SMP/MTs Kompetensi Dasar Standar Kompetensinya adalah siswa dapat menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan siswa mampu menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif. Kompetensi Dasar tersebut dapat dipenuhi salah satunya dengan pelaksanaan kegiatan praktikum.

Berdasarkan analisis kurikulum IPA SMP/MTs kelas VII, terdapat 7 Kompetensi Dasar yang menuntut pelaksanaan kegiatan praktikum pada mata pelajaran biologi, Kegiatan praktikum tersebut sangat perlu dilakukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di MTs Negeri Pekan Heran, SMP Negeri 1 Rengat Barat dan SMP Negeri 5 Rengat Barat, diperoleh informasi bahwa penuntun praktikum yang biasa digunakan berupa Lembar Kerja Siswa yang beredar di pasaran dan buku paket IPA di sekolah. Penuntun praktikum yang terdapat di dalam LKS atau buku paket merupakan

gabungan dari lembar kerja untuk materi ajar dan kegiatan praktikum.

Berdasarkan analisis terhadap tiga penuntun yang terdapat di tiga sekolah tersebut menunjukkan bahwa prosedur penuntun praktikum yang digunakan kurang lengkap dengan model penyajian prosedur praktikum model resep (*cookbook*). Penuntun praktikum yang menggunakan model resep menurut Arieska *et al* (2018) belum optimal untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Kegiatan dalam bentuk ini tidak banyak membantu untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa.

Tujuan praktikum yang diberikan belum disesuaikan dengan indikator kompetensi dasar materi yang akan dipraktikkan. Penyajian informasi mengenai alat dan bahan yang digunakan tidak lengkap karena hanya sekedar memberikan informasi pada beberapa alat dan bahan, padahal masih banyak lagi alat dan bahan yang seharusnya digunakan siswa pada kegiatan praktikum. Penggunaan penuntun praktikum seperti ini akan membuat siswa tidak mempersiapkan alat dan bahan secara lengkap untuk kebutuhan praktikum, sehingga pelaksanaan kegiatan praktikum akan terganggu.

Penuntun praktikum yang digunakan belum berbasis pada pendekatan saintifik yaitu penuntun praktikum yang menggunakan pendekatan ilmiah meliputi mengamati, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pendekatan *scientific* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, meningkatkan pengetahuan siswa, dan meningkatkan pemahaman konsep (Aswan *et al*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik yang valid, praktis, dan efektif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*). Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp. Desain pengembangan Plomp memiliki tiga tahap atau fase yaitu (1) tahap investigasi awal (*preliminary research phase*), (2) tahap prototipe (*prototyping phase*), (3) tahap

penilaian (*assesment phase*) (Plomp and Nieven, 2013).

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Negeri Pekan Heran. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII MTs Negeri Pekan Heran yang berjumlah 34 siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian lembar validasi kepada validator ahli dan validator praktisi, memberikan angket praktikalitas kepada guru dan siswa, serta angket motivasi kepada siswa. Pengamatan akti-vitas, afektif dan psikomotorik dilakukan oleh observer, dan tes hasil belajar siswa dilakukan pada akhir kegiatan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan analisis kebutuhan dan karakteristik siswa, analisis kurikulum, dan analisis penuntun praktikum di MTs Negeri Pekan Heran, SMP Negeri 1 Rengat Barat, dan SMP Negeri 5 Rengat Barat.

### a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan karakteristik penuntun praktikum yang digunakan agar dapat menarik minat siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Hasil analisis kebutuhan siswa yang diperoleh dari pemberian angket diketahui bahwa siswa belum memiliki penuntun praktikum biologi yang mampu memotivasi siswa untuk melakukan praktikum dengan baik. Penuntun praktikum yang mereka gunakan belum memiliki warna yang menarik, belum memuat materi pelajaran, dan gambar-gambar yang mendukung kegiatan praktikum. Untuk itu siswa menginginkan penuntun praktikum yang memiliki warna yang menarik dan gambar-gambar yang sesuai dengan kegiatan praktikum.

### b. Analisis Karakteristik Siswa

Di dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah siswa kelas VII MTs Negeri Pekan Heran yang berusia rata-rata 12-13 tahun. Banyak ahli yang menyatakan anak pada usia ini masih dalam transisi dari tingkat berpikir operasional konkret ke berpikir abstrak.

Selain itu, peserta didik melihat dunia sekitarnya masih secara holistik, mulai berfikir abstrak, liberal, dan bijaksana dalam mengambil keputusan tentang cara pemecahan

masalah dan lebih pragmatis dalam pemecahan masalah bukan hanya berdasarkan analisa logika semata. Peserta didik lebih menyukai belajar dengan cara memberikan kesempatan kepada mereka untuk bekerja mandiri dari pada dijelaskan secara detail seperti berce-ramah di depan kelas atau di laboratorium. Dari hasil analisis karakteristik siswa diperoleh informasi bahwa siswa menyukai kegiatan praktikum karena kegiatan praktikum memberikan kesempatan untuk bekerja secara mandiri.

### c. Analisis Kurikulum

Terdapat beberapa indikator yang secara langsung berkaitan dengan kegiatan laboratorium maupun yang berkaitan dengan kegiatan pengamatan di lapangan. Berdasarkan observasi ditemukan bahwa belum tersedia penuntun praktikum yang sesuai dengan karakteristik materi serta sesuai kebutuhan siswa pada pembelajaran biologi kelas VII semester II. Maka peneliti mengembangkan topik kegiatan prak-tikum untuk mendukung kegiatan pembe-lajaran pada materi pembelajaran biologi Kelas VII semester II. Agar penguasaan setiap materi pokok dapat diukur dengan baik, maka kegiatan praktikum harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

### d. Analisis Penuntun Praktikum

Analisis penuntun praktikum dilakukan untuk mengetahui penyajian isi dari penuntun praktikum yang digunakan siswa. Analisis ini dilakukan dengan melihat beberapa komponen yang terdapat di dalam Lembar Kerja Siswa yaitu judul, pengantar, tujuan, alat bahan, langkah kerja, kolom pengamatan, dan pertanyaan. Berdasarkan analisis terhadap tiga penuntun yang terdapat di tiga sekolah tersebut menunjukkan bahwa prosedur penuntun praktikum yang digunakan kurang lengkap dengan model penyajian prosedur praktikum model resep (*cookbook*). Tujuan praktikum yang diberikan belum disesuaikan dengan indikator kompetensi dasar materi yang akan dipraktikumkan.

Tahap selanjutnya adalah merancang penuntun biologi berbasis pendekatan saintifik. Pembuatan prototipe penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik dimulai dengan merancang sistematika penyajian penuntun praktikum dengan berpedoman kepada standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan

tujuan pelaksanaan kegiatan praktikum yang sesuai dengan kurikulum 2006.

Setelah tahap perancangan prototipe selesai, maka dilanjutkan dengan penyusunan format penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik. Penyusunan format penuntun praktikum dilihat berdasarkan aspek didaktik, konstruk, teknik dan bahasa.

Setelah penuntun praktikum disusun, kemudian dilakukan evaluasi diri (*self evaluation*), dimana hasil evaluasi berupa daftar *checklist* yang menunjukkan bahwa penuntun yang dikembangkan sudah sesuai kriteria. Setelah dilakukan evaluasi, selanjutnya dilakukan tinjauan ahli, yaitu validasi perangkat pembelajaran oleh ahli.

Validasi dilakukan terhadap penuntun praktikum yang terdiri dari 3 validator ahli dan 2 orang validator praktisi. Hasil validasi penuntun praktikum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Penuntun Praktikum

No	Kriteria Penilaian	Validitas (%)	Kriteria
1	Didaktik	86,81	Sangat valid
2	Konstruk	87,05	Sangat valid
3	Teknik	80,21	Sangat valid
4	Bahasa	78,13	Sangat valid
<b>Rata-rata</b>		<b>83,05</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan hasil validasi dari 3 validator ahli dan 2 validator praktisi yang telah menilai penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik bahwa penuntun praktikum telah dinyatakan sangat valid dengan rata-rata 83,05 %. Hal ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan sudah memenuhi syarat didaktik, syarat konstruk, syarat teknis dan syarat bahasa. Sesuai dengan pendapat Riduwan (2009) yang menyatakan hasil validasi yang berkategori valid menunjukkan hasil validasi yang berkisar 81 %-100 %.

Setelah dilakukan validasi terhadap penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik, selanjutnya dilakukan evaluasi kelompok kecil melibatkan 5 orang siswa yang mewakili kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah. Evaluasi kelompok kecil ini dilakukan terbatas pada satu kali pertemuan. Evaluasi dilakukan dengan cara melaksanakan praktikum pada topik penjernihan air. Instrumen yang digunakan adalah angket praktikalitas. Hasil analisis angket masing-masing siswa menunjukkan bahwa penuntun

praktikum yang dikembangkan praktis digunakan.

Berdasarkan analisis data praktikalitas guru diperoleh rata-rata 93,75 %. Hasil praktikalitas guru dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Angket Praktikalitas Guru

No	Indikator	Presentase (%)	Kriteria
1	Kemudahan penggunaan penuntun praktikum	100	Sangat praktis
2	Waktu yang diperlukan	75	Sangat praktis
3	Kemudahan menginterpretasikan	100	Sangat praktis
4	Memiliki ekuivalensi	100	Sangat praktis
	<b>Rata-rata</b>	<b>93,75</b>	<b>Sangat praktis</b>

Hasil angket praktikalitas oleh guru menunjukkan bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan sangat praktis. Kepraktisan penuntun praktikum ini terlihat dari kemudahan guru dalam menggunakan penuntun praktikum. Penuntun praktikum yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru dan siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Plomp dan Nieveen (2007) bahwa suatu produk dapat dinyatakan praktis apabila produk tersebut realistis dan dapat digunakan.

Berdasarkan analisis data praktikalitas siswa diperoleh rata-rata 81,36 %. Hasil analisis angket praktikalitas siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Angket Praktikalitas Siswa

No	Indikator	Presentase (%)	Kriteria
1	Kemudahan penggunaan penuntun praktikum	82,69	Sangat praktis
2	Waktu yang diperlukan	73,35	Praktis
3	Kemudahan menginterpretasikan	84,12	Sangat praktis
4	Memiliki ekuivalensi	85,29	Sangat praktis
	<b>Rata-rata</b>	<b>81,36</b>	<b>Sangat praktis</b>

Hasil uji praktikalitas oleh siswa dinyatakan sangat praktis. Hal ini dikarenakan

tahapan dalam penuntun praktikum telah disesuaikan dengan pendekatan saintifik membantu siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Pada penelitian Jefriadi *et al* (2018) diperoleh hasil praktikalitas penuntun prak-tikum memiliki kategori praktis. Artinya siswa dapat menginterpretasikan penuntun prak-tikum dengan kegiatan praktikum yang dilakukan.

Data efektivitas diambil dari lembar pengamatan aktivitas siswa, angket motivasi siswa dan nilai hasil belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Aktivitas siswa kelas VIII MTs Negeri Pekan Heran pada dua kegiatan praktikum memiliki rata-rata 88,48 %. Data aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa

No	Aktivitas yang Diamati	Persentase (%)	Kriteria
1	Melakukan kegiatan observasi dengan benar	76,47	Tinggi
2	Membuat pertanyaan sesuai dengan kegiatan praktikum	80,88	Tinggi
3	Terlibat aktif dalam kegiatan praktikum	95,59	Sangat tinggi
4	Melakukan penalaran terhadap hasil praktikum	77,94	Tinggi
5	Membuat kesimpulan yang sesuai dengan hasil praktikum	100	Sangat tinggi
6	Melakukan presentasi dengan baik	100	Sangat tinggi
	<b>Rata-rata</b>	<b>88,48</b>	<b>Sangat tinggi</b>

Rata-rata motivasi siswa kelas VII 1 MTs Negeri Pekan Heran setelah menggunakan penuntun prkatikum biologi berbasis pendekatan saintifik yaitu 88,24 %. Data hasil motivasi siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Angket Motivasi

No	Indikator	Persentase (%)	Kriteria Motivasi
1	Minat/Perhatian ( <i>interest</i> )	93,04	Sangat Tinggi
2	Relevan ( <i>relevance</i> )	85,66	Sangat Tinggi
3	Harapan/Keyakinan ( <i>expectancy</i> )	88,6	Sangat Tinggi
4	Kepuasan ( <i>satisfaction</i> )	85,66	Sangat Tinggi
	<b>Rata-rata</b>	<b>88,24</b>	<b>Sangat Tinggi</b>

Aspek motivasi memiliki kategori sangat tinggi. Kategori sangat tinggi menunjukkan bahwa penggunaan penuntun praktikum dapat memotivasi siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Artinya penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik sangat efektif digunakan dalam kegiatan praktikum. Berdasarkan penelitian Putra *et al* (2018) bahwa motivasi belajar siswa memperoleh kriteria sangat tinggi, dapat diartikan bahwa penggunaan penuntun praktikum yang dikembangkan dapat menarik minat dan memotivasi siswa untuk mempelajari biologi dalam kegiatan praktikum. Hal ini sesuai dengan pendapat Sujarwanta (2005: 5) berdasarkan paham psikologis *humanism* dalam diri individu terdapat minat/dorongan untuk memperoleh pengetahuan dan kemampuan. Kegiatan praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Adanya tahapan dalam pendekatan saintifik dapat membuat siswa untuk lebih termotivasi dalam melakukan pembelajaran.

Dari data hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat bahwa jumlah siswa yang mencapai KKM yakni sebanyak 28 orang siswa, sedangkan siswa yang tidak mencapai KKM yakni sebanyak 6 orang siswa. Dengan ketuntasan klasikal sebesar 82,35 %. Data hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Tes Belajar Ranah Kognitif

<b>Jumlah Siswa</b>	<b>34 orang</b>
Jumlah siswa yang mencapai KKM ( $\geq 75$ ) = Tuntas	28
Jumlah siswa yang mencapai KKM ( $\leq 75$ ) = Tidak tuntas	6
<b>Ketuntasan Klasikal <math>\geq 75</math> %</b>	<b>82,35</b>

Rata-rata hasil belajar kognitif siswa berkategori efektif. Hal ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum ini efektif untuk pembelajaran praktikum sehingga penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik ini dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Berdasarkan penelitian Ristiyani dan Yulianti (2014) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa karena adanya pembelajaran melalui pendekatan saintifik, karena siswa termotivasi untuk menemukan jawaban dari persoalan yang terdapat pada LKS sehingga akan lebih mudah menguasai materi.

Dari data hasil belajar afektif siswa memiliki rata-rata 79,87 %. Data hasil belajar afektif siswa dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Belajar Ranah Afektif

No	Sikap yang Dinilai	Rata-rata Afektif (%)	Kriteria
1	Sikap saat kegiatan praktikum berlangsung	81,25	Sangat Baik
2	Kemampuan bekerjasama dalam kelompok	91,91	Sangat Baik
3	Kemampuan mengelola waktu pada saat kegiatan praktikum	63,97	Baik
4	Kerajinan	91,91	Sangat Baik
	<b>Total rata-rata</b>	<b>79,87</b>	<b>Baik</b>

Rata-rata hasil belajar ranah afektif siswa berkategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa sikap siswa pada saat kegiatan praktikum dengan menggunakan penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik sudah sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Puspitasari, dkk (2014) bahwa sikap, perilaku, dan sopan santun siswa setelah dilakukannya pembelajaran berbasis pendekatan saintifik mengalami peningkatan dari kategori baik menjadi sangat baik. Majid dan Arbi *et al* (2018) mengungkapkan bahwa kegiatan praktikum atau eksperimen dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

Peningkatan sikap siswa terjadi karena pelaksanaan praktikum dengan menggunakan pendekatan saintifik, dimana pendekatan saintifik bertujuan untuk meningkatkan sikap ilmiah siswa. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Machin (2014) bahwa bekerja ilmiah merupakan penekanan sikap atau nilai-nilai tertentu, seperti sikap menghindarkan diri dari dogmatisme, fleksibel, kreatif, jujur, logis, terbuka atau kritik, teliti, cinta tugas dan paham resiko. Semua nilai-nilai tersebut merupakan pondasi dari bekerja ilmiah. Jika siswa terbiasa dilibatkan dalam bekerja ilmiah maka siswa akan mewarisi nilai-nilai dan sikap tersebut.

Rata-rata hasil belajar aspek keterampilan siswa yaitu 86,94 %. Data hasil belajar ranah psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil Belajar Psikomotorik

No	Keterampilan yang Dinilai	Rata-rata Keterampilan (%)	Kriteria
1	Keterampilan mempersiapkan alat dan bahan	94,12	Sangat Baik
2	Keterampilan melakukan praktikum	81,99	Sangat Baik
3	Keterampilan mempresentasikan hasil praktikum	82,67	Sangat Baik
4	Keterampilan menulis hasil praktikum	88,97	Sangat Baik
	<b>Total Rata-rata</b>	<b>86,94</b>	<b>Sangat Baik</b>

Kategori sangat baik pada hasil belajar psikomotorik disebabkan adanya pelaksanaan kegiatan praktikum dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan proses sains siswa. Daryanto (2014) mengungkapkan bahwa terdapat karakteristik dalam pembelajaran saintifik diantaranya melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip. Selanjutnya Julianti dan Sumarmin (2018) menyatakan bahwa hasil belajar ranah keterampilan merupakan kelanjutan dari hasil belajar ranah pengetahuan dan sikap. Hasil belajar pengetahuan dan sikap akan menjadi hasil belajar ranah keterampilan apabila siswa telah menunjukkan perilaku dan perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang

terkandung dalam ranah pengetahuan dan sikapnya.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengembangan dan uji coba yang dilakukan terhadap penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

- Penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik yang dihasilkan telah dinyatakan sangat valid oleh validator ahli dan validator praktisi, dengan nilai validasi 83,05%.
- Penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik yang dihasilkan telah dinyatakan sangat praktis oleh guru dan siswa, dengan nilai praktikalitas 87,56%.
- Penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik yang dihasilkan telah dinyatakan sangat efektif berdasarkan dari hasil motivasi, aktivitas, dan hasil belajar siswa, dengan nilai efektivitas 84,36%.

Saran dalam penelitian ini antara lain.

- Untuk guru mata pelajaran IPA, berdasarkan hasil validitas, praktikalitas, dan efektivitas yang telah dilaksanakan, penuntun praktikum biologi berbasis pendekatan saintifik ini dapat digunakan guru pada mata pelajaran IPA semester II.
- Guru harus mampu memahami dan menerapkan pendekatan saintifik, agar pelaksanaan pendekatan saintifik dapat berjalan baik dan benar.
- Kepada peneliti lain yang ingin mengembangkan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik, disarankan untuk melakukan uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok besar dan uji sumatif pada model pengembangan Plomp dengan menggunakan kelas yang berbeda. Hal ini dilakukan agar produk yang dikembangkan benar-benar dapat teruji kelayakannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aswan DM, Lufri L., and Sumarmin R. 2018. Influence of Problem Based Learning on Critical Thinking Skills and Competence Class VIII SMPN 1 Gunung Omeh, 2016/2017. *IOP Conf. Series:*

- Materials Science and Engineering*. 335  
doi:10.1088/1757-899X/335/1/012128
- Arbi Y.R., Sumarmin R., and Putri DH. 2018. Development Module Oriented Science Technology Society Indue Science Literacy Assessment for 7th-Grade Junior High School Students in 2nd – Semester. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 335. doi:10.1088/1757-899X/335/1/012089
- Arieska M, Syamsurizal S., and Sumarmin R. 2018. Guiding Development Based Approach Practicum Vertebrates Taxonomy Scientific Study Program for Students of Biology Education. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 335. doi:10.1088/1757-899X/335/1/012096
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Jefriadi J., Ahda Y., and Sumarmin R. 2018. Validity of Students Worksheet Based Problem-Based Learning for 9 th Grade Junior High School in living organism Inheritance and Food Biotechnology. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*.335 doi:10.1088/1757-899X/335/1/012088
- Julianti DP., and Sumarmin R. 2018. The Development of Student Worksheet Based on Scientific Approach on Environmental Pollution Topic For Junior High School Student Grade VII. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*. Volume 10, No. 1: 11-18
- Machin, A. 2014. Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* : 33.
- Plomp, T and N. Nieveen. 2013. *An Introduction to Education to Educational Design Research. Proceedings of The Seminar Conducted at The East China Normal University, Shanghai (PR China) November 23-26, 2007*. 1-26.
- Puspitasari, Y., D. Suparmi dan N. S. Aminah. 2014. Pengembangan modul fisika berbasis *scientific* pada materi fluida statis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Magiuster Pendidikan Sains, FKIP UNS, Indonesia*. (Online). [jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/psdsains/article/.../345](http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/psdsains/article/.../345). Diakses Tanggal 5 Februari 2015.
- Putra ZAZ., Sumarmin R., and Violita V. 2018. Development of Animal Physiology Practical Guidance Oriented Guided Inquiry for Student of Biology. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 335. doi:10.1088/1757-899X/335/1/012087
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Muda*. Bandung: Alfabeta.
- Ristiyani, D dan D. Yulianti. 2014. Pengembangan LKS fisika materi pemantulan dan pembiasan cahaya terintegrasi karakter dengan pendekatan saintifik. *Unnes Physics Education Journal*, UPEJ 3 (3) (2014).
- Sujarwanta, A. 2012. Mengkondisikan pembelajaran IPA dengan pendekatan saintifik. *Jurnal Nuansa Kependidikan Vol 16 Nomor 1, Nopember 2012*: 76.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.