

Pengembangan Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik Materi Tata Surya untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VIII

Silvi Rosiva Rosdiana, Madlazim

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: Silvi.rosiva.11@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model penelitian ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, (1) Validasi kelayakan alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik memperoleh nilai modus kriteria validasi yang sangat baik atau layak digunakan dalam pembelajaran. (2) Setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan alat peraga dan Lembar Kerja Peserta Didik, ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik dalam melaksanakan kegiatan laboratorium memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,27 dengan predikat B. Sedangkan, hasil peningkatan keterampilan proses sains peserta didik berhasil meningkat dari nilai rata-rata sebesar 2,05 menjadi 3,12 yang didukung skor gain hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 0,62 dan mengalami peningkatan yang signifikan melalui uji-t. (3) Peserta Didik memberikan respon yang positif terhadap alat peraga dan Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan dengan rata-rata persentase penilaian sebesar 96,30% dan 92,66%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan layak dijadikan sebagai media pembelajaran yang berguna untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Kata Kunci: Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang, Lembar Kerja Peserta Didik, Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Abstract

This study aims to describe the feasibility of the star distance measurement props and the student worksheet that has been developed to enhance the student's scientific process skill. This is a development research using ADDIE research model. The research result shows that (1) the feasibility of the star distance measurement props and student worksheet scored an excellent mode of validation criteria or feasible in learning. (2) After following the learning process by using the props and the student worksheet, the attainment of the learner's scientific process skill in carrying out laboratory activities obtained an average of 3.27 with B predicate. While the result of the learner's scientific process skills enhancement has successfully increased from the average value of 2.05 to 3.12 that has been supported by the score gain result of pre-test and post-test by 0.62 and underwent significant improvement through test-t. (3) The Learner gave positive response toward the props and the worksheet that has been developed with the average assessment point of 96.30% and 92.66 %. Thus it can be concluded that the star distance measurement props and the student worksheet that has been developed is viable to be used as learning media to enhance the science process skills of the learners.

Key Words: Star distance measurement Props, Student worksheet, Scientific process skill.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran berisi ilmu yang mempelajari benda-benda alam yang didasari dengan hukum-hukum secara pasti yang berlaku dimana pun dan kapan pun (Wikipedia, 2015). Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang secara khusus menelaah tentang fenomena alam di Bumi dan benda langit sebagai bagian dari tata surya serta jagat raya secara keseluruhan.

Pembelajaran mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) mencakup pokok bahasan luas yang perlu dibelajarkan kepada para mahasiswa di perguruan tinggi jurusan Fisika ataupun Geografi serta kepada para peserta didik di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Fakta di lapangan menemukan bahwa pembelajaran IPBA di sekolah-sekolah dan di perguruan tinggi belum didukung dengan kegiatan praktikum (Pujiani dan Liliarsari, 2011 dalam jurnal P3BKGS). Temuan Depdiknas tahun 2002 menyatakan bahwa pembelajaran sains di sekolah umumnya bersifat teoritis, melalui ceramah, diskusi, dan

penyelesaian soal tanpa eksperimen ataupun demonstrasi. Oleh karena itu, sangat diperlukan metode-metode khusus dengan memanfaatkan media yang ada seperti peralatan eksperimen sederhana untuk mengemas sebuah pokok bahasan menjadi singkat, padat, dan jelas untuk dibelajarkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rustaman pada tahun 2005 bahwa IPBA sebagai bagian dari sains yang seharusnya dibelajarkan melalui kegiatan praktikum, karena praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar.

Kegiatan laboratorium melalui eksperimen atau praktikum sederhana dapat membantu penelaahan secara langsung terhadap fenomena angkasa bumi dan benda langit dalam pembelajaran Ilmu pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) di Indonesia yang faktanya masih belum terealisasi dengan baik. Suatu contoh dari sebuah penelitian oleh Ramalis (2007) tentang “*Sistem Akuisisi Astronomi dan Program Multimedia Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*” yang menyatakan bahwa fasilitas teleskop Schmidt Cassegrain (f: 2800 mm; D: 280 mm) dimanfaatkan untuk mengembangkan model pembelajaran fenomena angkasa bumi dan benda langit. Telah dibuat perangkat sistem jaringan akuisisi astronomi yang menyambungkan komputer di laboratorium IPBA (lantai dua) dengan teleskop Schmidt-Cassegrain yang beroperasi pada *observing deck* di menara (lantai delapan). Paket pembelajaran IPBA dengan menggunakan citra benda langit melalui sistem akuisisi dan program komputer multimedia ini, dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Dari contoh tersebut dapat diketahui bahwa pentingnya penggunaan alat ataupun *software* yang dapat mempelajari Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Sehingga, pembelajaran IPBA dapat terealisasi secara nyata, tidak hanya melalui teks dalam suatu buku saja. Melalui pembelajaran IPBA dengan kegiatan laboratorium, peserta didik akan memperoleh pengalaman secara langsung, sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep, kemampuan memecahkan masalah, memahami bagaimana sains dan ilmuwan bekerja, menumbuhkan minat dan motivasi, melatih keterampilan berpikir, serta keterampilan-keterampilan ilmiah (Hofstein dan Mamlok-Naaman, 2007). Dengan mengembangkan keterampilan proses, peserta didik mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang ingin dicapai. Dengan demikian, keterampilan tersebut mampu menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai.

Salah satu sub-materi pada pembelajaran Ilmu pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) adalah tentang

jarak bintang. Salah satu cara menentukan jarak bintang dari Bumi adalah menggunakan metode paralaks. Paralaks adalah perubahan letak suatu benda yang jauh sebagai akibat pergeseran tempat orang yang melihat. Banyaknya temuan-temuan para ahli astronomi dituliskan dalam bentuk jurnal yang menyatakan tentang berbagai jarak bintang. Pengukuran jarak bintang secara langsung tentu akan memakan waktu bertahun-tahun, sehingga para ahli astronomi menggunakan metode trigonometri paralaks untuk melakukan pengukuran jarak bintang.

Keterampilan Proses dalam belajar mengenai materi-materi pelajaran Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) dapat tercapai oleh peserta didik jika didukung dengan berbagai media pembelajaran. Salah satunya bisa berupa pemodelan melalui alat-alat peraga sederhana yang mampu mewakili suatu teori dalam materi pelajaran untuk dibelajarkan kepada peserta didik. Suatu contoh, materi jarak bintang dalam bab tata surya adalah salah satu materi abstrak yang dibutuhkan suatu kegiatan laboratorium untuk mempelajarinya. Kegiatan laboratorium yang berkaitan adalah peserta didik dapat belajar mengenai tata surya melalui pemodelan bentuk dari pengukuran jarak bintang. Kegiatan laboratorium pada sub-materi jarak bintang dapat dilakukan dengan cara memodelkan suatu letak Bumi, Matahari, dan bintang menggunakan bahan-bahan sederhana yang mampu dirangkai menjadi suatu alat yang kemudian mampu digunakan sebagai alat peraga untuk menunjukkan bagaimana bentuk dari trigonometri paralaks pada pengukuran jarak bintang. Melalui alat sederhana tersebut, peserta didik akan lebih memahami bagaimana cara mengukur jarak bintang. Dari alat pemodelan tersebut dapat dituangkan dalam bentuk dua dimensi untuk mengetahui lebih detail lagi mengenai paralaks bintang yang dihasilkan melalui perhitungan matematis. Penuangan dalam bentuk dua dimensi ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mendapatkan nilai paralaks bintang yang ingin diketahui.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penerapan pembelajaran IPBA melalui kegiatan laboratorium riil seperti penelitian dari Mustika Sari (2015) tentang “Penerapan Pembelajaran IPBA melalui kegiatan laboratorium riil dan laboratorium virtual untuk meningkatkan kompetensi siswa pada materi gunung api”. Hasil yang diperoleh adalah bahwa keterlaksanaan pembelajaran melalui kegiatan laboratorium riil dan laboratorium virtual memperoleh kategori sangat baik dan berhasil meningkatkan nilai kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap peserta didik. Selain itu, penelitian dari Citra Hasanah U. (2015) mengenai pengembangan LKS pada materi gempa bumi tentang “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Eksperimen Virtual pada Materi Gempa Bumi untuk

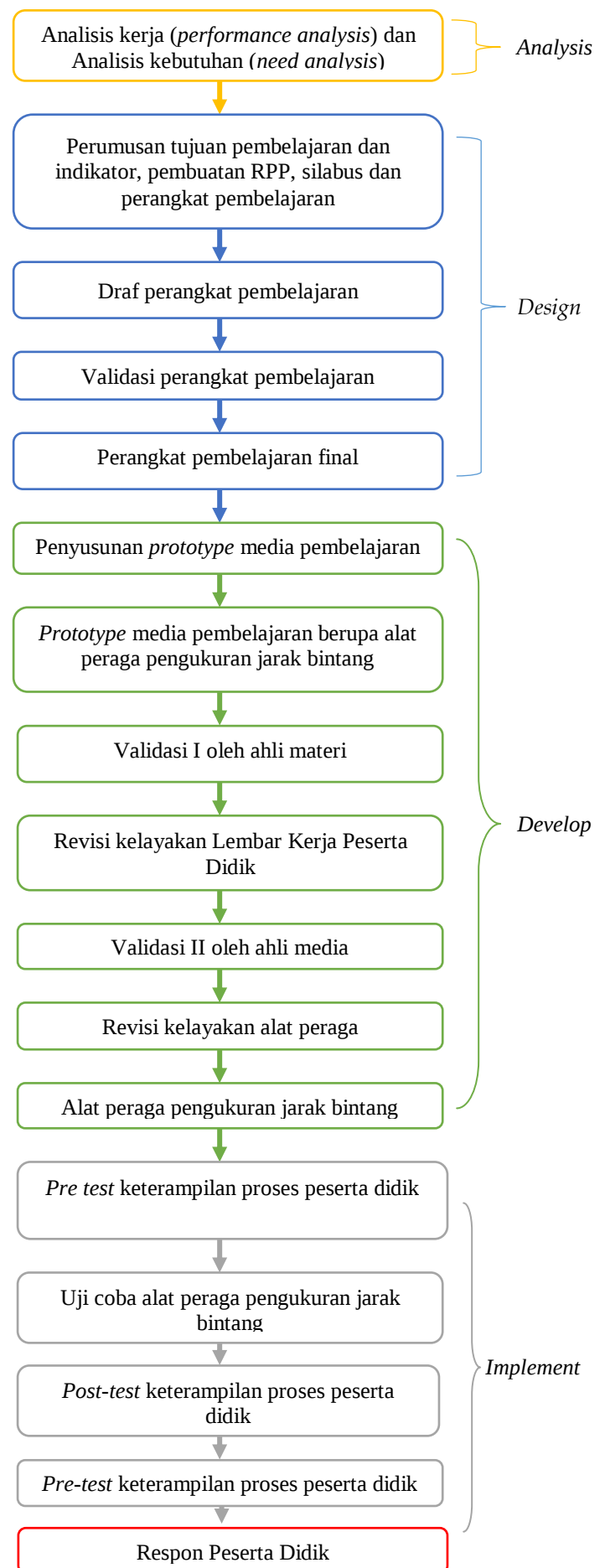
melatihkan kemampuan melaksanakan kegiatan Laboratorium pada siswa kelas VIII SMP Laboratorium Unesa". Hasil yang diperoleh adalah Lembar Kerja Siswa berbasis eksperimen virtual layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari seluruh aspek serta mampu melatih kemampuan dalam melaksanakan kegiatan laboratorium.

Beberapa penelitian sebelumnya tersebut mampu menunjukkan bahwa dengan menggunakan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik serta menerapkan kegiatan Laboratorium menggunakan media pembelajaran riil dan virtual pada materi Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. Berdasarkan hasil survei pendidikan di SMP Negeri 2 Lamongan dengan melakukan wawancara terhadap lima orang peserta didik secara acak serta pengisian lembar angket oleh sepuluh orang peserta didik menunjukkan bahwa pada dasarnya pelajaran IPA merupakan pelajaran yang menyenangkan karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi khusus pada materi tata surya peserta didik belum pernah mendapatkan praktikum sederhana dalam mempelajari materi tersebut serta pada materi tersebut mereka belum pernah mengenal tentang sub-materi jarak bintang. Metode pembelajaran yang diberikan guru pada materi tata surya kebanyakan adalah berupa ceramah. Berdasarkan wawancara dari pihak guru menunjukkan bahwa guru kurang memahami materi IPBA dasar termasuk tentang jarak bintang karena sub-materi tersebut merupakan salah satu sub-materi baru dalam Kurikulum 2013.

Menindaklanjuti pembelajaran dengan mengembangkan media pembelajaran yang disertai dengan Lembar Kerja Peserta Didik merupakan langkah yang bagus untuk mengoptimalkan latihan keterampilan proses peserta didik, termasuk dalam pembelajaran IPBA pada materi tata surya, maka penulis merasa tertarik dan memandang perlu melakukan penelitian tentang "*Pengembangan Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik Materi Tata Surya untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VIII*".

METODE

Penelitian pengembangan alat peraga pengukuran jarak bintang materi tata surya dan Lembar Kerja Peserta Didik ini mengacu pada model pengembangan ADDIE.



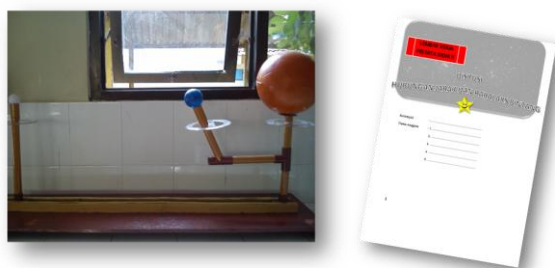
Gambar 1. Model ADDIE

Sumber: Raiser & Depsey, __:19

Pada tahap analisis terdiri dari dua tahap, yaitu: a) analisis kerja (*performance analysis*) pengembangan menganalisis keterampilan, pengetahuan dan motivasi belajar peserta didik pada proses pembelajaran, b) analisis kebutuhan (*need analysis*), pada langkah ini peneliti menganalisis kebutuhan dan permasalahan belajar. Tahap *Design* bertujuan untuk mendesain media pembelajaran yang baik. Pada tahap *Develop* dilakukan pembuatan dan pengembangan serta penyempurnaan media pembelajaran. Sedangkan pada tahap *Implement*, uji coba pada media dilakukan untuk mengetahui kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan alat peraga. Dan, pada tahap Evaluasi dilakukan setelah semua proses implementasi selesai, peserta didik diminta untuk memberikan respon terhadap LKPD dan alat peraga.

Sasaran penelitian ini adalah alat peraga pengukuran jarak bintang sebagai media pembelajaran dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kelas VIII untuk melatih keterampilan proses sains dalam kegiatan laboratorium. Alat Peraga dan LKPD yang dikembangkan diuji cobakan terbatas pada 15 peserta didik kelas VIII.

Instrumen yang diperlukan dalam pengumpulan data diantaranya adalah; lembar wawancara, lembar validasi, lembar angket respon peserta didik, lembar tes keterampilan proses sains peserta didik, dan lembar penilaian pencapaian keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu metode validasi, tes, dan angket. Sedangkan, teknik analisis data yang dilakukan diantaranya adalah; analisis kelayakan, analisis respon peserta didik, analisis tes, analisis penilaian pencapaian keterampilan proses sains peserta didik.



Gambar 2. Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang dan LKPD

Alat peraga yang dikembangkan pada penelitian ini terbuat dari bahan dasar kayu dan pipa. Pengoperasian alat peraga pengukuran jarak bintang tergolong mudah dalam mengumpulkan data. Sedangkan, untuk Lembar Kerja Peserta Didik, didesain unik dan menarik serta berisi panduan kegiatan laboratorium yang jelas dan mudah untuk dipraktikkan.

Isinya dapat dilihat pada bagian “Hasil dan Pembahasan”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Validasi Kelayakan Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik

Penelitian pengembangan alat peraga dan LKPD divalidasi oleh dua orang dosen fisika untuk diketahui kelayakannya. Berdasarkan hasil validasi, kelayakan alat peraga dan Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan memperoleh nilai modus kriteria validasi sangat baik. Sehingga, alat peraga pengukuran jarak bintang dan LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

B. Pencapaian Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Hasil keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik dalam melaksanakan kegiatan laboratorium dinilai menggunakan rubrik penilaian kegiatan laboratorium dengan mengacu pada tujuh indikator (Etkina et al, 2007) dimana setiap indikator masing-masing terdiri dari empat tingkatan nilai. Dari hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa peserta didik keseluruhan mendapat predikat di atas nilai ketuntasan kemampuan melaksanakan kegiatan laboratorium, dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 3,50 atau termasuk dalam kategori baik.

Tercapainya keterampilan proses sains peserta didik yang baik, mengartikan bahwa alat peraga dan Lembar Kerja Peserta didik yang dikembangkan mampu melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Berikut adalah tabel dan grafik yang menggambarkan rata-rata keterampilan proses sains peserta didik pada setiap indikatornya saat melakukan kegiatan laboratorium.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Tiap Indikator Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

No.	Indikator	Nilai	Predikat
1.	Merumuskan Masalah	3,8	A-
2.	Merumuskan Hipotesis	3,8	A-
3.	Menerapkan Konsep	4	A
4.	Menentukan Variabel	3,87	A
5.	Melakukan Percobaan	3,93	A
6.	Menyimpulkan	2,4	C+
7.	Mengkomunikasikan Hasil Percobaan	3,27	B

Diagram yang diperoleh dari Tabel 1 di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Saat Melakukan Kegiatan Laboratorium

Gambar diagram 3 di atas, menjelaskan bahwa tercapainya keterampilan proses sains peserta didik dinilai dari ketujuh indikator, yang pertama dan kedua yaitu dalam merumuskan masalah dan membuat hipotesis peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,80 yang berpredikat A- , yang ketiga yaitu dalam hal menerapkan konsep peserta didik mampu menggunakan alat untuk melakukan pengukuran mendapatkan nilai rata-rata sebesar 4,00 yang berpredikat A. Keempat, yaitu dalam hal menentukan variabel peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,87 yang berpredikat A, yang kelima yaitu dalam hal melakukan percobaan peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,93 yang berpredikat A. Keenam, yaitu dalam hal menyimpulkan (memutuskan bahwa hipotesis yang dibuat diterima atau ditolak) peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 2,40 yang berpredikat C+, dan ketujuh dalam hal mengomunikasikan hasil percobaan peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,27 yang berpredikat B.

Setelah dilakukan *pre-test* dan *post-test* , peserta didik mengalami peningkatan nilai yang menjelaskan bahwa peserta didik telah memiliki keterampilan proses sains yang baik. Secara umum, dapat dikatakan bahwa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan alat peraga dan Lembar Kerja Peserta Didik pengukuran jarak bintang, peserta didik mengalami peningkatan nilai keterampilan proses sains dengan N-Gain rata-rata sebesar 0,62 atau termasuk dalam kategori sedang.

Melatihkan keterampilan proses sains merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar peserta didik yang optimal. Peserta didik yang memiliki keterampilan proses yang baik menunjukkan bahwa peserta didik tersebut memiliki keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Oleh karena itu, peningkatan keterampilan proses sains dalam suatu

pembelajaran khususnya pada mata pelajaran fisika sangat diharapkan dengan dikembangkannya alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik. Diberikannya *pre-test* dan *post-test* bertujuan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

Tes yang digunakan berisi soal keterampilan proses sains dengan jumlah soal sebanyak 20 butir soal. Tes dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu sehari sebelum pembelajaran mengenai jarak bintang dimulai (*pre-test*) dan sehari sesudah pembelajaran selesai (*post-test*). Nilai *pre-test* dan *post-test* memperlihatkan tentang peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan alat peraga dan Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan.

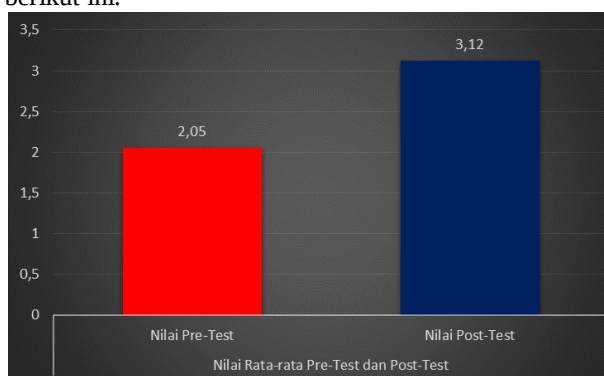
Tabel 2. Hasil *pre-Test*, *Post-Test*, dan N-Gain

Nomor Peserta Didik	Jumlah Skor			
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain	Kategori
	Nilai	Nilai		
Peserta Didik 1	1,60	2,40	0,33	Sedang
Peserta Didik 2	1,60	2,40	0,33	Sedang
Peserta Didik 3	2,80	3,80	1,00	Tinggi
Peserta Didik 4	2,00	3,20	0,60	Sedang
Peserta Didik 5	1,80	3,40	0,73	Tinggi
Peserta Didik 6	2,00	2,60	0,30	Sedang
Peserta Didik 7	2,00	3,20	0,60	Sedang
Peserta Didik 8	2,00	2,80	0,40	Sedang
Peserta Didik 9	2,60	3,80	0,86	Tinggi
Peserta Didik 10	1,80	3,20	0,64	Sedang
Peserta Didik 11	1,60	3,00	0,58	Sedang
Peserta Didik 12	2,20	3,20	0,56	Sedang
Peserta Didik 13	2,20	3,20	0,56	Sedang
Peserta Didik 14	3,00	3,60	0,60	Sedang
Peserta Didik 15	1,60	3,00	0,58	Sedang
Rata-rata	2,05	3,12	0,62	Sedang

Berdasarkan Tabel 2, terdapat perbedaan dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Nilai pada *post-test* peserta didik meningkat dibandingkan dengan hasil nilai *pre-test*. Peningkatan tersebut dianalisis menggunakan analisis *N-Gain score* $\langle g \rangle$. Pada tabel 4.12, dapat diketahui bahwa nilai $\langle g \rangle$ adalah 0,62 termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan nilai $\langle g \rangle$ dapat ditunjukkan bahwa terdapat konsistensi peningkatan nilai keterampilan proses sains setelah

dikembangkan alat peraga dan Lembar Kerja Peserta Didik.

Setelah dilakukan analisis *N-Gain score*, untuk mengetahui apakah peningkatan yang diperoleh terlihat signifikan atau tidak, maka perlu dilakukan uji *t-gain*. Dari hasil perhitungan, t_{hitung} bernilai sebesar 0,001, dimana taraf nyata (t_{tabel}) adalah 0,05. Menurut Suharsimi (dalam Wahyu, 2015), jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. H_0 merupakan hipotesis yang menyatakan bahwa peningkatan keterampilan proses sains peserta didik tidak signifikan, sedangkan H_1 merupakan hipotesis yang menyatakan bahwa peningkatan keterampilan proses sains peserta didik meningkat secara signifikan. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dalam penelitian ini meningkat secara signifikan. Peningkatan yang signifikan dapat juga dilihat melalui diagram nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* berikut ini.



Gambar 4. Diagram Nilai Rata-rata *Pre-Test* dan *Post-Test*

C. Respon Peserta Didik terhadap Alat Peraga dan LKPD

Lembar Angket Respon bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas alat peraga pengukuran jarak bintang yang dikembangkan, peneliti membagikan angket respon sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang

No	Aspek yang Dinilai	Persentase
1.	Apakah alat peraga pengukuran jarak bintang yang telah dikembangkan membantu kalian untuk lebih memahami konsep jarak bintang dalam materi tata surya?	100%
2.	Apakah Anda merasa lebih aktif dalam pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pengukuran jarak bintang?	100%
3.	Apakah Anda tertarik untuk menggunakan alat peraga pengukuran jarak bintang?	100%

4.	Apakah penggunaan alat peraga pengukuran jarak bintang dalam proses pembelajaran dapat membuat kalian termotivasi dalam belajar fisika?	73,33%
5.	Apakah menurut Anda tampilan alat peraga pengukuran jarak bintang menarik?	100%
6.	Apakah selama melakukan kegiatan demonstrasi, alat peraga pengukuran jarak bintang berfungsi dengan baik?	93,33%
7.	Apakah Anda merasa senang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pengukuran jarak bintang?	100%
8.	Apakah alat peraga pengukuran jarak bintang ini aman digunakan?	100%
9.	Apakah selama melakukan kegiatan demonstrasi, alat peraga pengukuran jarak bintang ini mudah digunakan?	100%

Dari hasil data angket respon siswa terhadap kelayakan alat peraga pengukuran jarak bintang yang dikembangkan, terdapat 9 poin yang menjadi aspek kelayakan terhadap kelayakan alat peraga pengukuran jarak bintang yang dikembangkan. Telah diperoleh persentase rata-rata sebesar 96,30% atau termasuk dalam kategori sangat baik.

Respon peserta didik diperoleh dari hasil uji coba terbatas dengan 15 peserta didik yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap alat peraga yang telah dikembangkan. Kemudian hasil respon peserta didik dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan alat peraga. Pada angket respon peserta didik terhadap alat peraga pengukuran jarak bintang yang dikembangkan dengan melihat berapa persentase yang menjawab “ya” pada setiap aspek oleh 15 peserta didik, yang ditunjukkan pada gambar diagram 5 Sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Hasil Respon Peserta Didik terhadap Alat Peraga Pengukuran Jarak Bintang

Hasil Respon peserta didik yang diperoleh diambil dari 15 peserta didik dengan 9 poin yang berkaitan dengan penggunaan alat peraga, materi serta

tampilannya. Berdasarkan 9 poin tersebut diperoleh rata-rata hasil respon peserta didik sebesar 96,30% dan termasuk dalam kategori sangat baik karena berada dalam interval 81% - 100%. Dari hasil respon tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik merespon secara positif terhadap alat peraga pengukuran jarak bintang pada materi tata surya yang dikembangkan. Hal ini dapat diartikan bahwa pengembangan alat peraga pengukuran jarak bintang layak dan mampu membuat peserta didik termotivasi dalam pembelajaran.

Respon peserta didik diperoleh dari hasil uji coba terbatas dengan 15 peserta didik yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dikembangkan. Kemudian hasil respon peserta didik dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik. Pada angket respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan dengan melihat berapa persentase yang menjawab “ya” pada setiap aspek oleh 15 peserta didik. Dari Tabel 4, untuk setiap komponen dapat dirata-rata dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. Rata-rata Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik

Komponen yang Dinilai	Persentase Rata-rata
Desain LKPD	86,66%
Materi	92%
Pertanyaan / Masalah	97,78%

Dari tabel rekapitulasi di atas, dapat dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4.6. Diagram Hasil Respon Peserta Didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik

Berdasarkan tiga komponen yang dijabarkan dalam 10 poin aspek penilaian Lembar Kerja Peserta Didik diperoleh rata-rata hasil respon peserta didik sebesar 92,66% dan termasuk ke dalam kategori sangat baik karena berada dalam interval 81% - 100%. Dari hasil respon peserta didik yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa peserta didik merespon positif terhadap Lembar Kerja Peserta Didik pada materi jarak bintang yang dikembangkan. Hal ini dapat diartikan bahwa pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik layak dan mampu membuat peserta didik terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelayakan alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan dalam sub-materi jarak bintang telah layak digunakan dalam pembelajaran dengan modus kriteria validasi adalah sangat baik.
2. Ketercapaian peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dalam melaksanakan kegiatan laboratorium menggunakan pengembangan alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik mendapat nilai rata-rata sebesar 3,50 yang termasuk dalam kategori baik. Sedangkan berdasarkan hasil tes peningkatan keterampilan proses sains, peserta didik berhasil meningkatkan keterampilan proses sainsnya dengan memperoleh nilai dari kategori cukup dengan nilai rata-rata 2,05, menjadi kategori baik, yaitu 3,12. Sehingga dapat dikatakan bahwa melalui uji N-Gain, peningkatan nilai keterampilan proses sains peserta didik memperoleh kategori sedang dan melalui uji t, keterampilan proses sains peserta didik meningkat secara signifikan.
3. Respon peserta didik sangat baik terhadap pelaksanaan kegiatan laboratorium yang menggunakan alat peraga pengukuran jarak bintang dan Lembar Kerja Peserta Didik dengan persentase dari lembar angket respon sebesar 96,30% terhadap alat peraga pengukuran jarak bintang dan 92,66% terhadap Lembar Kerja Peserta Didik.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran agar pengembangan penelitian selanjutnya menjadi lebih baik:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang mengaitkan penggunaan alat peraga dengan konsep jarak bintang yang membandingkan hasil pengukuran dan hasil perhitungan menggunakan rumusan trigonometri.
2. Dalam proses kegiatan laboratorium yang menggunakan alat peraga, sebaiknya menyediakan minimal 3 alat peraga dalam pembelajarannya, sehingga memudahkan bagi tiap individu untuk bergantian mencoba dan bagi tiap kelompok untuk melaksanakan kegiatan laboratorium untuk mencapai indikator yang diharapkan.
3. Untuk menarik perhatian peserta didik agar termotivasi dalam mempelajari hal baru, pengajar sebaiknya menyiapkan media lain atau media penunjang, seperti video atau film animasi dan *software* menarik. Contohnya, dalam penelitian ini, pengajar menampilkan film animasi bercerita pendek tentang bintang dan *software stellarium*

- untuk mengenalkan keadaan luar angkasa sebagai langkah awal untuk memotivasi peserta didik.
4. Kegiatan belajar yang berisikan kegiatan laboratorium seperti pada penelitian ini membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga diperlukan penyusunan RPP yang sedemikian rupa agar alokasi waktu yang tersedia menjadikan pembelajaran yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Citra, H. U. 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Eksperimen Virtual pada Materi Gempa Bumi untuk Melatihkan Kemampuan Melaksanakan Kegiatan Laboratorium pada Siswa Kelas VIII SMP Laboratorium Unesa*. Surabaya : ____.
- Hofstein, A. dan Namlok-Naaman, R. 2007. *The Laboratory in Science Education: The State of The Art. Chemistry Education Research and Practice*. 8, (2), 105-107.
- Pujiani, N.M. 2014. *Pengembangan Perangkat Praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa Berbasis Kemampuan Generik Sains untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium Calon Guru Fisika*. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, (online), No.2.
- Ramalis, T. R. 2009. *Sistem Akuisisi Astronomi dan Program Multimedia dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, (online), Vol. 13 No.1 (<http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/view/305>, diunduh pada 20 Mei 2015).
- Sari, M. 2015. *Penerapan Pembelajaran IPBA melalui kegiatan Laboratorium riil dan laboratorium virtual untuk meningkatkan kompetensi siswa pada materi gunung api*. Surabaya : ____.
- Wikipedia. 2015. *Ilmu Alam*. https://id.wikipedia.org/wiki/Ilmu_alam diakses pada 09 November 2015.