**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK INKUIRI TERBIMBING PENUNJANG *NAAP PLANETARY ORBIT SIMULATOR* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Dwi Endah Elfiana, Madlazim

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

E-mail: endahelfiana@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan *NAAP Planetary Orbit Simulator* yang valid, praktis dan efektif sehingga layak untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi keteraturan gerak planet dalam tata surya di SMA. Penelitian ini menggunakan model 4D. Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan telah diujikan kepada 29 peserta didik kelas X IPA 4 di SMA Negeri 1 Kamal. Data penelitian didapat melalui metode validasi, observasi, tes, dan angket. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Keterampilan proses sains peserta didik dan tes aspek pengetahuan dianalisis menggunakan *N-gain*. Hasil analisis menunjukkan bahwa (a) LKPD yang dikembangkan dikategorikan sangat valid, (b) keterlaksanaan pembelajaran kategori sangat baik, (c) aktivitas peserta didik dalam kategori aktif dengan persentase aktivitas yang tinggi yaitu 81,90% dengan kategori aktivitas yang tinggi, (d) keterampilan proses sains *n-gain* dalam kategori sedang, yaitu 0,67 (e) hasil tes aspek pengetahuan mendapat *n-gain* yang tergolong tinggi yaitu 0,77 (f) persentase respon peserta didik sangat baik. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Pesera Didik berbasis inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary Orbit Simulator* layak digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** *NAAP Planetary Orbit Simulator, Inkuiri terbimbing, Keterampilan proses sains, Lembar kerja peserta didik*

Abstract

The purpose of this research was to produce student’s worksheet based guided inquiry learning to supporting NAAP Planetary Orbit Simulator virtual lab that were valid, practical and effective to improve science process skill students at senior high school. This research used 4D. Developed student’s worksheet were tested in 29 students in X IPA 4 SMA Negeri 1 Kamal Madura. The research data were got through validation method, observation, test and questionnaire. The research result was analyzed descriptively. The student’s science process skills and cognitive aspect were analyzed with n-gain. The result showed that (a) the developed student’s worksheet were very valid with score 3,5 (b) the lesson plan was done very well (c) learning activity was active, with high activity percentage (d) the student’s science process skills were increased with gain score 0,67 and (e) the student’s cognitive were high increase with gain score 0,77 (f) the percentage of students responded was very good. Based on the result of data analysis, it can be conclude that the student’s worksheet based guided inquiry learning to supporting NAAP Planetary Orbit Simulator virtual lab can improve student’s science process skill at senior high school and were feasible to be used in learning process.

**Keywords:** *NAAP Plantary Orbit Simulator*, *Guided inquiry****,*** *Science process skills, Student worksheet*

# **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Mendikbud, 2013). Sejalan dengan itu perkembangan sains fisika yang sangat pesat baik teori maupun aplikasinya dalam masyarakat merupakan fakta dalam kehidupan peserta didik. Oleh sebab iitu peserta didik harus dibekali dengan kompetensi yang memadai sehingga dapat aktif dan berperan dalam masyarakat. Pembelajaran fisika di SMA dan MA dimaksudkan sebagai sarana untuk melatih peserta didik agar dapat menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip fisika, memiliki kecakapan ilmiah, memiliki keterampilan proses sains, dan keterampilan berpikir kritis (Filsaime, K. Dennis, 2008). Pada pembelajaran fisika perlu adanya pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Mendikbud, 2013).

Kurikulum yang diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013 revisi dimana kurikulum tersebut sesuai untuk mengembangkan keterampilan proses dan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Pola pembelajaran pada kurikulum 2013 berpusat pada peserta didik (student center). Guru hanya berperan sebagai pembimbing, dan fasilitator pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dan mewujudkan inovasi kreatifitas sendiri (Permendikbud No. 70 Tahun 2013). Menurut Undang-undang No. 22 tahun 2016 tentang standar proses Model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yakni inkuiri terbimbing dimana untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific approach*), perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian.

Kegiatan pembelajaran inkuiri dapat dilakukan dengan kegiatan di laboratorium. Tujuan kerja laboratorium dapat dikatakan sebagai pengembangan pemahaman terkait dengan materi sains, kemampuan memecahkan masalah, keterampilan proses sains dan pemahaman ilmu alam (Ural, 2016 ). Menurut Ibe, E (2004) menegaskan bahwa keterampilan proses sains adalah kemampuan yang dapat dikembangkan melalui pengalaman dan digunakan dalam operasi mental dan fisik. Dengan demikian keterampilan proses sains sangat dibutuhkan oleh peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Peserta didik diharapkan sadar akan hubungan eksperimen dan teori-teori sains. Menurut Sotirio dan Bogner (2015) keadaan saat peserta didik melakukan pemecahan permasalahan sains (*problem solving*), peserta didik seharusnya bertindak layaknya seorang ilmuwan dan mengikuti proses-proses sains yang disebut metode ilmiah.Dengan penyelidikan ilmiah *(scientific inquiry)*, peserta didik menentukan masalahnya, mengembangkan solusi dan solusi alternatif untuk masalah tersebut, mencari informasi, mengevaluasi informasi dan berkomunikasi dengan teman mereka (Katsampoxaki-Hodgetts, Fouskaki, Siakavara, Moschochoritau, & Chaniotakis, 2015) tetapi kegiatan laboratorium tradisional tidak memenuhi hal tersebut.

Metode laboratorium tradisional digunakan secara luas (Tsaparlis & Gorezi, 2005). Menurut Canocannon & Brown (2008) menyebutkan bahwa laboratorium tradisional hanya berfokus pada terminologi ilmiah, konsep, fakta dan berisi prosedur terperinci dan memberi tahu peserta didik apa yang akan mereka amati selama eksperimen. Dalam metode ini, peserta didik mengikuti instruksi tertulis di panduan selangkah demi selangkah dan hasilnya sudah ditentukan sebelumnya.Oleh karena itu peserta didik tidak dapat mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tingginya *(high order thinking skills)*. Metode laboratorium tradisional tidak mendukung pengembangan peserta didik (Ural, 2016 ). Menurut Baseya dan Francis (2011), melakukan perubahan pada model laboratorium dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan proses sains dan pemahaman konsep ilmiah peserta didik. Taitelbaum, Mamlik-Naaman, Carmeli, and Hofstein (2008) menyatakan bahwa laboratorium berdasarkan inquiry terbimbing mendukung pembelajaran bermakna dari peserta didik, pemahaman konsep, dan sifat dasar fisika. Selain itu menurut penelitian Evrim Ural (2016) menyatakan bahwa dengamn experimen inkuiri terbimbing dapat meningkatkan sikap positif dan minat peserta didik dalam bereksperimen.

Peneliti melakukan penelitian pada materi IPBA, sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku saat ini, IPBA dimasukkan dalam mata pelajaran fisika. Materi yang digunakan adalah hukum gravitasi Newton dan hukum Kepler yang mengatur keteraturan gerak planet yang sesuai pada kompetensi dasar 3.8 pada kurikulum 2013 revisi yaitu “Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton” (Mendiknas, 2016). Menurut Bartstow dan Geary dalam Liliawati (2018), IPBA adalah ilmu yang mempelajari unsur-unsur serta dinamika langit dan bumi dengan mengintegrasikan berbagai macam kajian ilmu seperti ilmu fisika, biologi, kimia, geologi, oseanografi, meteorologi, dan disiplin ilmu lainnya. Unsur–unsur dalam dinamika tersebut sebagian besar dapat dijelaskan menggunakan ilmu fisika. Materi tentang benda langit merupakan salah satu materi yang abstrak dalam fisika. Jika berhubungan dengan materi abstrak, penjelasan secara verbal saja tidak cukup, maka dari itu diperlukan juga kegiatan laboratorium untuk meningkatkan keterampilan proses pada peserta didik. Perlu adanya kegiatan praktikum yang membantu peserta didik lebih memahami materi keteraturan gerak planet dengan didukung lembar kerja peserta didik yang sesuai..

Dewasa ini banyak berkembang media yang dapat memudahkan guru dalam menyampaikan ilmu kepada peserta didik, salah satunya adalah media *virtual* yang sekarang ini banyak digunakan untuk menunjang kegiatan praktikum rill. Kegiatan laboratorium virtual sangat berperan untuk memudahkan guru dan pihak sekolah yang memiliki keterbatasan alat. Media Virtual dapat memvisualisasikan (menggambarkan) konsep-konsep dalam fisika yang bersifat abstrak (Aprilianti dan Madlazim, 2015). Salah satunya yaitu menggunakan *NAAP Planetary Orbit Simulator* dari *Universitas Nebraska-linkoln*. *NAAP Planetary Orbit Simulator* tersebut dapat menunjukkan mengani astronomi salah satunya simulasi menganai materi hukum Newton gravitasi dan hukum Kepler.

Media *Virtual* sampai saat ini belum digunakan secara optimal dikarenakan tidak ada lembar kerja perserta didik (LKPD) yang menunjang kegiatan eksperimen menggunakan media *virtual.* Lembar kerja peserta didik tersebut harus menenuhi kelayakan secara teoritis dan empiris. Secara teroritis meliputi petunjuk pertanyaan dan isi. Sedangkan aspek empiris meliputi ketercapaian keterampilan proses dan hasil belajar (Mendiknas, 2017). Oleh karena itu perlu dikembangkan LKPD yang memenuhi syarat kelayakan tersebut sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep peserta didik. LKPD dapat dikatakan memiliki kualitas baik jika memenuhi beberapa indikator yang meliputi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen, 1999).

Berdasarkan masalah diatas dan kenyataan di lapangan, dengan demikian penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Inquiri Terbimbing Penunjang NAAP Planetary Orbit Simulator Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*”.***

**METODE**

Jenis penelitian ini adalah pengembangan pengembangan pada lembar kerja peserta didik inkuiri terbimbing menggunakan media virtual *NAAP Planetary Orbit Simulator* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pokok bahasan hukum Newton gravitsi dan hukum Kepler. Model pengembangan 4-D (four D) yang telah dikembangkan oleh Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Uji coba dilakukan pada 29 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Kamal. Tahap penyebaran LKPD yang telah dikembangkan dikemas dan diberikan kepada guru di SMA Negeri 1 Kamal dan digunakan dalam pembelajaran. Untuk mengukur tingkat kelayakan LKPD yang dikembangkan digunakan lembar validasi yang dilakukan oleh 2 orang dosen ahli. LKPD yang dikembangkan diterapkan dengan desain penelitian *one group pre-test post-test design experimental*.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data dengan lembar tes *(pre-test* dan *post-test*), lembar angket dan lembar penilaian keterampilan. Lembar tes digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik maka dilakukan analisis menggunakan uji gain ternormalisasi, lembar respon peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan dan lembar keterampilan untuk mengetahui keterampilan proses sains saat peserta didik melakukan praktikum.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian yang diakukan ini berupa pengembangan lembar kerja peserta didik inkuiri terbimbing menggunakan media virtual NAAP *Planetary orbit simulator* untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pokok bahasan hukum Newton gravitasi dan hukum Kepler. Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis ujung depan/kurikulum, analisis peserta didik, analisis materi/konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahapan perancangan pada penelitian ini meliputi tiga kegiatan yaitu pemilihan media, pemilihan format dan desain awal penelitian. pada tahapan ini meliputi 3 tahap antara lain telaah perangkat, revisi, dan validasi. Pada tahapan penyebaran dilakukan uji coba dan penyebaran terbatas terhadap 29 peserta didik selanjutnya LKPD yang dikembangkan dikemas dan digunakan oleh guru Fisika di SMA Negeri 1 Kamal.

Perangkat pelajaran dianggap layak digunakan dalam pembelajaran jika memenuhi tiga kriteria yaitu valid, praktis dan efektif (Nieveen, 1999). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data terkait kelayakan LKPD dan hasil uji coba LKPD sebagai berikut:

Kelayakan LKPD yang dikembangkan meliputi tiga aspek penelitian yaitu hasil validasi, kepraktisan dan kefektifan LKPD yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan terhadap isi LKPD bertujuan untuk mendapatkan saran yang akan digunakan untuk acuan dalam merevisi LKPD yang dikembangkan. Validasi LKPD dilakukan oleh 2 validator yaitu Mukhayyarotin Niswati Rodliyatul Jauhariyah, S. Pd., M. Pd. dan Nurita Apridiana Lestari, S. Pd., M. Pd. Aspek validasi LKPD yang dikembangkan meliputi aspek petunjuk, kelayakan isi, prosedur kerja, dan pertanyaan. Validasi LKPD mendapat skor rata-rata keseluruhan 3,4 yang merupakan dalam kategori sangat valid.

Suatu perangkat pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat dikatakan praktis dapat dilihat dari berbagai unsur pembelajaran diantaranya yaitu terlaksananya rencana pembelajaran dengan baik, aktivitas peserta didik dalam pembelajaran aktif, dan kendala-kendala yang muncul ketika proses pembelajaran dapat diatasi dengan baik pula (Nieveen, 1999). Keterlaksanaan pembelajaran dinilai berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran yang dilakukan oleh 2 orang pengamat. Pengamatan dilakukan selama pembelajaran dengan menerapkan LKPD yang telah dikembangkan. Skor keterlaksanaan pembelajaran yaitu 92,50% sehingga dapat dikatakan bahwa laboratorium berdasarkan inkuiri terbimbing mendukung pembelajaran bermakna dari peserta didik sesuai dengan yang dikemukakan Taitelbaum, Mamlik-Naaman, Carmeli, and Hofstein (2008). Pada pembelajaran fisika perlu adanya pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah sehingga peserta didik lebih memahami konsep (Mendikbud, 2013). Kegiatan pembelajaran bertujuan agar peserta didik aktif membangun pengetahuannya sendiri dengan cara meningkatkan keterampilan proses sains melalui kegiatan praktikum virtual dengan media *NAAP Planetary orbit simulator.* Aktivitas peserta didik diamati selama proses pembelajaran berlangsung dengan menerapkan LKPD yang dikembangkan. Aktivitas melakukan percobaan terlaksana dengan skor 81,90%. Terdapat beberapa kendala yang tercatat selama kegiatan implementasi LKPD yang dikembangkan. Kendala saat pembelajaran yaitu ketidakaktifan peserta didik dikarenakan peserta didik kurang berani menyampaikan gagasan mereka ditempat umum. Kendala tersebut diatasi oleh peneliti dengan lebih memotivasi dan terus memancing peserta didik agar peserta didik berani dan terlatih untuk bertanya dan menjawab ketika pembelajaran dikelas.

LKPD dapat dikatakan efektif dapat dinilai menggunakan tes keterampilan proses sains, tes ketuntasan indikator aspek pengetahuan dan hasil respon peserta didik setelah diterapkannya LKPD tersebut. Keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan instrumen tes keterampilan proses sains yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda yang mencakup 8 indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, merumusakan masalah, menentukan hipotesis, menentukan variabel, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, menyimpulkan hasil percobaan dan komunikasi. Setiap peserta didik pada dasarnya sudah memiliki keterampilan proses sains dalam tingkatan dan kualitas yang berbeda-beda oleh karena itu perlu dilakukan tes untuk mengetahui tingkatan keterampilan proses sains peserta didik. Peningkatan keterampilan proses sains dianalisis dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan *gainscore.*

Presentase rata-rata ketercapaian keterampilan proses sains yang dilatihkan setiap kategori ditunjukan oleh Gambar 1 sebagai berikut.

**Gambar 1**. Ketercapaian tes keterampilan proses sains

tiap indikator.

Keterampilan proeses sains yang ditingkatkan dalam penelitian ini bersesuaian dengan fase dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Wenning (2005) yaitu mengidentifikasi masalah, menentukan hipotesis, melakukan eksperimen, simulasi atau observasi, mengumpulkan dan menganalisis data, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil eksperimen. Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik rata-rata tinggi dengan nilai *gain score* 0,67 dengan kategori sedang. Terdapat peningkatan nilai setelah diterapkan LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* tersebut dapat dikatakan efektif. Melalui kegiatan praktikum dengan media virtual peserta didik dapat meningkatkan pemahaman terkait dengan materi sains, kemampuan memecahkan masalah dan keterampilan proses sains (Ural, 2016 ). Selain dilakukan tes tertulis untuk mengetahui ketercapaian keterampilan proses sain peserta didik juga dilakukan penilaian keterampilan berdsarakan kegiatan praktikum yang dilakukan. Berikut adalah diagaram yang menggambarkan rata-rata ketercapaian keterampilan proses sains pada setiap indikator ketika melakukan kegiatan praktikum virtual dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik dalam melaksanakan praktikum.

Berdasarkan Gambar 2 presentase ketercapaian keterampilan proses sains untuk setiap indikator yaitu, merumuskan masalah 94,83% dengan kategori sangat baik, menentukan hipotesis 91,38% dengan kategori sangat baik, menentukan variabel 71,55%, melakukan percobaan 89,66% dengan kategori sangat baik, membuat kesimpulan 87,93% dan komunikasi 84,48%, rata-rata ≥ 61 sesuai dengan skala likert maka LKPD yang dikembangkan berdasarkan model inkuiri terbimbing untuk menunjang media virtual *NAAP* *Planetary Orbit Simulator* dinyatakan layak untuk digunakan dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Hal ini menunjukkan bahwa dengan media sebagai penunjang pada materi tata surya, peserta didik lebih mudah memahami materi yang bersifat abstrak ke dalam bentuk konkret..

Tes ketuntasan aspek pengetahuan yang digunakan terdiri dari 6 soal uraian. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa peserata didik yang diuji ternyata seluruhnya 100% tidak tuntas. Kemudian dilakukan penerapan LKPD inkuiri terbimbing ini, setelah itu dilakukan *postest* dan hasil tes indikator aspek pengetahuan mencapai tuntas 100%. Rata-rata nilai *postest* adalah 85,74 dengan kategori tuntas karena memenuhi KKM yaitu Hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut kemudian dilakukan uji *n-gain* dengan skor n-gain yang diperoleh yaitu 0,70. Menurut hake, <g>= 0,70 termasuk dalam kategori yang tinggi. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa pembelajaran fisika di SMA dan MA dengan LKPD yang dikembangkan dapat menunjang peserta didik peserta didik agar dapat menguasai pengetahuan, konsep, dan memiliki keterampilan proses sains (Filsaime, K. Dennis, 2008)

Hasil angket respon peserta didik ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut:

**Gambar 3**. Respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan.

Berdasarkan Gambar 3 respon peserta didik senagian besar peserta didik memberikan respon positif yaitu sebesar 94,39 % dan respon negatif 5,61%. Adanya respon negatif dari peserta didik dikarenakan peserta didik baru pertama kali menggunakan software tersebut dan masih kebingungan dengan langkah percobaan dikarenakan bahasa dalam software NAAP *Planetary Orbit simulator* menggunakan bahasa inggris. Hampir seluruhnya memberikan respon positif terhadap 16 pernyataan yang diberikan terkait LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* yang dikembangkan.

Hasil analisis angket respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan dapat dikatakan layak atau baik dan dapat digunakan untuk pembelajaran selanjutnya karena jika nilai > 61% menurut skala likert layak digunakan.

**PENUTUP**

**Simpulan**

Berdasarkan analisis data pada penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut. LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan penilaian oleh dua validator. Nilai validitas LKPD 3,4 berkategori sangat valid. LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* yang dikembangkan dinyatakan praktis, dilihat dari 1) Keterlaksanaan RPP terlaksana dengan sangat baik dengan rata-rata keseluruhan skor 92,50% dengan *precentage agreement* 97,30%. pembelajaran dengan LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* termasuk kedalam pembelajaran bermakna yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. 2) Hasil pengamatan aktivitas peserta didik mendapat persentase 81,90% termasuk dalam kategori peserta didik aktif. Aktivitas peserta didik didominasi oleh kegiatan merancang dan melakukan percobaan sehingga pembelajaran lebih bermakna.3)Kendala yang ditemukan dalam proses pembelajaran yaitu peserta didik kurang aktif dalam proses tanya jawab, beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam merancang percobaan serta keterbatasan waktu pembelajaran. Kendala-kendala tersebut dapat diatasi oleh peneliti dengan melakukan bimbingan maupun arahan kepada peserta didik serta mengaktifkan dan mengefisiensikan waktu.

LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* yang dikembangkan dinyatakan efektif, dilihat dari (1) Nilai hasil tes keterampilan proses sains peserta didik yang mengalami peningkatan dengan *gain score* 0,67 dengan kategori sedang. (2)Nilai ketuntasan hasil belajar peserta didik secara klasikal berdasarkan nilai akhir mencapai 100 %. Tes ketuntasan indikator aspek pengetahuan mengalami peningkatan dengan *gains score* 0,77 dengan kategori tinggi. (3) Respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan adalah sangat positif dengan persentase 94,39% dan negatif 5,61%.

Dapat disimpulkan bahwa LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* yang dikembangkan bersifat valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik SMA sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

**Saran**

Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* perlu dikembangkan lebih luas pada materi fisika lainnya dan juga untuk perangkat pembelajaran lainnya.LKPD inkuiri terbimbing penunjang media virtual *NAAP Planetary orbit simulator* hendaknya dikembangkan lebih lanjur pada kelas lain yang tetap mempertimbangkan kondisi dan kemampuan peserta didik serta lebih baik lagi jika diterapkan di sekolah yang memiliki fasilitas berbasis TIK.

**DAFTAR PUSTAKA**

Aprilianti, Wahyu, Madlazim. 2015. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) Berorientasi Kurikulum 2013 Pada Materi Lempeng Tektonik untuk Meningkatkan Kemampuan Melaksanakan Eksperimen dengan Menggunakan Laboratorium Virtual Bagi Peserta didik SMP*”. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). ISSN: 2302-4496. Vol. 04 No.02. hal. 107-111*

Baseya,J.M., & Francis, C. D., (2011). Design of inquiry-oriented science labs. : impact on students’attitude, Research in Science & Technological Education, 29(3).241-255

Concannon,. J. P., & Brown, P.L. (2008). Transforming osmosis : Labs to addres standart for inquiry, science Activities : Classroom project and curricullum ideas, 45(3), 23-26 http://www.tanfonline.com/doi/abs/10.3200/SATS.45.3.23-26#Vp9B7PmLTIU

Ibe, E (2004). Effect of guided inquired and Demosyration on science process skills (SPS) Licensed under Creative Common Page 105 acquisition among secondary school biology students. Journal of science teacher association of Nigeria. 38 (1& 2): 58-63

Katsampoxaki-hodgetts, K., Moschochoritou, R., & Chaniotakis, N.(2015). Students and teacher Perception of Inquiry Based Science Education Secondary Education in Greece. American Journal of Education Research, 3(8), 968-976.

Liliawati, W. (2018). Analisis Materi IPBA dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2008*, ISBN : 978-979-98010-3-6.

Mendikbud. (2013). *Perbaikan Kurikulum 2013.* Dalam Jendela Pendidikan dan Kebudayaan, 3 Juni. Jakarta.

Mendiknas. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 70 Tahun 2013 TentangKerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.* Jakarta: Mendiknas.

Mendiknas. (2017). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.* Jakarta: Mendiknas.

Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R. M; van den Akker, J (eds). Design Approach and Tools in Educatin and Training.* London: Kluwer Academic Publisher.

Sanjaya, W. 2006. *Strategi Penbelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Satiriou, S., & Bogner, F. X. (2015). A 2200- Year Old Inquiry-Based, Hands-On Experiment in Today's Science Classroom. *World Journal of Education, 5(2)*, 52-62.

Taitelbaum, D., Maamlok- Naamam, R., Carmeli, M., & Hofstein, A.(2008).Evidence for Teachers’s change while participating in a continous professional development program and implementing the inquiry approach in the chemistry laboratory. International Journal of Science Education, 30 (5), 593-617

Tsaparlis, G., & Gorezi, M. (2005). A modification of a conventional expository physical chemistry laboratory to accomodate an inquiry/project-based component; Method and students’s evaluation. Canadian journal of Science, Mathematic and Technologi Education, 5(1), 111-131.http://dx.doi.org/10.1080/14926150509556647

Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Expectional Children. Minneapolis*, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota

Ural, E., (2016). The Effect of Guided-Inquiry Laboratory Experiments on Science Education Students’Chemistry Laboratory Attitudes, Anxiety and Achievements. Journal of Education and Training Studies Vol 4 No.4, 217-227

Wenning, C. J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of Pedagogical Practices and Inquiry Processes. *Journal of Physics Teacher Education Online, 2, [3]*, 3-11.