

PEMBELAJARAN BERBASIS *LEARNER AUTONOMY* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA TOPIK FISIKA GELOMBANG CAHAYA

*Siti Nor Fatmah**, Mastuang, dan Abdul Salam
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP ULM Banjarmasin
Jalan Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin, Indonesia
*e-mail: fatmahmunawir@gmail.com

Abstract. *The low level of science process skills (KPS) of students has an impact on the difficulty to understand physics learning. For this reason, a development research which aimed to produce and describe the feasibility of learning devices based on learner autonomy that are able to train science process skills was carried out. The research used a development model of ADDIE. The research subjects were 26 eleventh graders of science class-3 (class XI IPA-3) of Public Senior High School (SMAN) 6 Banjarmasin. Data collection techniques were carried out by observation and tests. Technical data analysis was carried out in quantitative and qualitative descriptive ways. The results showed that the learning devices developed were: (1) valid according to academician's assessment with very good categories, (2) practical according to the implementation of lesson plan (RPP) with very good category, (3) Effective according to the gain score achieved with moderate category, and (4) result in students' Science Process Skills (KPS) achievement with skilled category. Thus, it can be concluded that the learning devices based on learner autonomy to train science process skills developed are feasible to be used in learning.*

Keywords: *learner autonomy, science process skills.*

Abstrak. *Rendahnya keterampilan proses sains (KPS) peserta didik berdampak pada kesulitan memahami pembelajaran fisika. Untuk itu dilakukan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis learner autonomy yang mampu melatih keterampilan proses sains, sekaligus mendeskripsikan kelayakannya. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Subjek uji coba penelitian ini adalah 26 peserta didik kelas XI IPA 3 SMAN 6 Banjarmasin. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan tes. Teknis analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan: (1) valid berdasarkan penilaian akademisi dengan kategori sangat baik, (2) praktis berdasarkan keterlaksanaan RPP yang berkategori sangat baik, (3) Efektif berdasarkan perolehan gain skor yang berkategori sedang, dan (4) Pencapaian KPS siswa berkategori terampil. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis learner autonomy untuk melatih keterampilan proses sains layak digunakan dalam pembelajaran.*

Kata kunci: *Learner Autonomy, Keterampilan Proses Sains.*

PENDAHULUAN

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dengan cara tertentu dalam penyelidikan terhadap suatu permasalahan (Bailer, J., Ramig, J. E., & Ramsey, (2006); Bundu, (2006)).

Keterampilan proses sains merupakan konsep utama dalam proses membangun pengetahuan peserta didik dalam kurikulum yang diperlukan untuk mempelajari perkembangan sains dan teknologi (Rezba, 2007). Bahkan kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia memuat kegiatan merancang, melaksanakan,

bahkan menyajikan hasil percobaan sebagai kompetensi dasar pembelajaran fisika. Keadaan ini tentu akan bermasalah saat peserta didik belum terampil dalam melakukan percobaan. Sementara itu, kegiatan melakukan percobaan merupakan aspek dari keterampilan proses sains (Rezba, 2007).

Permasalahan ini ditemukan di SMA Negeri 6 Banjarmasin. Hasil penilaian terhadap lembar kerja peserta didik semester ganjil kelas XI IPA 2 tahun pelajaran 2016/2017 dengan 6 kelompok belajar ditemukan bahwa 2 kelompok memiliki keterampilan yang masih berkategori cukup dalam merumuskan masalah, 4 kelompok memiliki keterampilan cukup dalam membuat hipotesis, serta seluruh kelompok memiliki keterampilan kurang dalam hal menganalisis, dan 4 kelompok memiliki keterampilan yang kurang dalam hal membuat kesimpulan. Berdasarkan data ini diketahui bahwa secara umum keterampilan proses sains peserta didik masih kurang.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dengan cara tertentu (Bundu, 2006). Metode yang digunakan adalah metode ilmiah. Beberapa ahli menyebutkan beberapa aspek kegiatan yang masuk dalam kegiatan proses sains sebagai metode ilmiah. Adapun yang diajarkan dalam penelitian ini adalah kegiatan merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan secara operasional variabel tersebut, merancang percobaan (khusus pertemuan ketiga), melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

Proses membangun pengetahuan peserta didik melalui percobaan merupakan konsep utama dalam kurikulum yang sangat diperlukan dalam mempelajari perkembangan sains dan teknologi (Rezba, 2007). Bahkan pada kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia menyebutkan kegiatan merancang, melaksanakan, bahkan menyajikan hasil

percobaan sebagai kompetensi dasar dalam pembelajaran fisika.

Salah satu pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan berhasil meningkatkan keterampilan proses sains adalah pembelajaran berbasis *learner autonomy* (Salam & Miriam, 2016). *Learner autonomy* merupakan pembelajaran yang peserta didik dilibatkan secara tidak langsung dalam menentukan arah pembelajaran dan proses pembelajaran yang dilaksanakan (Balçıklı, 2010). Dengan demikian, proses pembelajaran bukan lagi terpusat pada guru, namun akan menjadi pembelajaran yang terpusat pada peserta didik.

Learner autonomy (otonomi pelajar) mengacu pada proses mendorong peran peserta didik dalam menentukan proses pembelajaran yang digunakan. Dengan kata lain, guru menjadikan peserta didik dan respon mereka dalam proses pembelajaran untuk menentukan proses pembelajaran kedepan agar tercipta peserta didik yang akhirnya mampu otonom. Proses penerapan *learner autonomy* dilakukan berjenjang dalam beberapa level otonomi menurut Howe & Jones (1993) yaitu (1) level 1 untuk belajar dan mempraktikkan prosedur dengan pengajaran langsung dan guru sebagai penyedia informasi serta pembimbing dalam praktik, (2) level 2 untuk membuat langkah belajar langsung dari pengalaman menggunakan penemuan terbimbing dan guru sebagai penyedia dan pengarah pengalaman belajar, (3) level 3 untuk merancang langkah-langkah, membuat rencana, dan bekerjasama secara kooperatif melalui kelompok penyelidikan dengan guru selaku motivator, pengawas, dan pendamping proses pembelajaran.

Pembelajaran *learner autonomy* berakar pada teori belajar konstruktivisme seperti teori belajar Piaget, Vygotsky dan Bruner (Mudlofir, A., Rusydiyah, 2016). Teori pembelajaran tersebut menyebutkan bahwa proses pemberian informasi dapat dilakukan dengan bertahap dari tahap mudah kemudian

bantuan dikurangi bertahap sampai tahap yang lebih sulit. Dengan demikian, peserta didik dapat menjalani pembelajaran dengan proses yang bertahap.

Pembelajaran dengan *learner autonomy* menjadi pembelajaran bertingkat yang memungkinkan untuk dilakukannya pembelajaran secara bertahap untuk mengajarkan suatu keterampilan kepada peserta didik. Pembelajaran menggunakan strategi ini dapat menjadikan salah satu rujukan untuk permasalahan kemampuan proses sains peserta didik yang beragam dan kesulitan materi yang beragam pula (Suyidno & Arifuddin, 2012)

Tujuan penelitian ini secara umum adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis learner autonomy untuk melatih keterampilan proses sains pada materi gelombang cahaya di SMA sekaligus mendiskripsikan kelayakannya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran guna menanggapi permasalahan di SMA Negeri 6 Banjarmasin. Penelitian dilakukan menggunakan model ADDIE (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2014) berupa *Analysis, Design, Development, implementation*, dan evaluasi setelah melakukan tiap tahapan penelitian.

Subjek penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD, THB, dan materi ajar. Objek penelitian ini adalah kelayakan perangkat pembelajaran yang terdiri dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan serta KPS peserta didik. Subjek uji coba penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Negeri 6 Banjarmasin berjumlah 26 orang semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Adapun lokasi penelitian ini adalah di kampus FKIP Universitas Lambung Mangkurat dan di SMA Negeri 6 Banjarmasin yang beralamat di Jl. Belitung Darat No. 130 RT. 29 Banjarmasin. Kegiatan

penelitian dilakukan selama kurun waktu 9 bulan terhitung dari bulan Desember 2017 sampai Agustus 2018, dengan tahapan uji coba lapangan dari tanggal 20 April 2018 sampai 9 Mei 2018.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan proses validasi, observasi, dan tes. Proses validasi dilakukan dengan mencari rata-rata hasil validasi yang dilakukan oleh dua akademisi sebagai validator menggunakan lembar penilaian validasi kemudian dimaknai tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria validasi perangkat pembelajaran

No	Interval	Kategori
1.	$\geq 3,40$	Sangat baik
2.	2,81 – 3,40	Baik
3.	2,21 – 2,80	Cukup baik
4.	1,61 – 2,20	Kurang
5.	$\leq 1,60$	Sangat kurang

(Widoyoko, 2016)

Kepraktisan perangkat pembelajaran dilihat dari rata-rata keterlaksanaan RPP yang diamati oleh dua pengamat pada setiap pertemuan menggunakan lembar keterlaksanaan RPP kemudian dimaknai dengan tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria kepraktisan

No.	Interval	Kategori
1.	$\geq 3,21$	Sangat baik
2.	$> 2,41 - 3,20$	Baik
3.	$> 1,61 - 2,40$	Cukup baik
4.	$> 0,81 - 1,60$	Kurang
5.	$\leq 0,80$	Sangat kurang

(Widoyoko, 2016)

Pengujian efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilakukan dengan menggunakan persamaan N-gain skor yang diperoleh dari rata-rata *pretest* dan *posttest* peserta didik menggunakan persoalan pada tes hasil belajar. Adapun persamaan N-gain yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{skor\ postes - skor\ pretes}{skor\ maksimum - skor\ pretes} \quad (1)$$

Hasil pengujian dimaknai menggunakan tabel kriteria efektivitas (Tabel 3).

Tabel 3. Kriteria efektivitas

No.	Nilai <i>N-gain</i>	Kategori
1.	$N-gain > 0,70$	Tinggi
2.	$0,30 \leq N-gain \leq 0,70$	Sedang
3.	$N-gain < 0,30$	Rendah

(Hake, 2009)

Perangkat pembelajaran dimaksud untuk melatih keterampilan proses sains (KPS). Penilaian dilakukan pada saat peserta didik melakukan percobaan dan didukung hasil LKPD menggunakan instrumen penilaian KPS. Skor hasil pengukuran/pengamatan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian KPS

Rentang Skor	Keterangan
0 - 20	Tidak terampil
21 - 40	Kurang terampil
41 - 60	Cukup terampil
61 - 80	Terampil
81 - 100	Sangat terampil

(Widoyoko, 2016)

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis data hasil penelitian untuk menggambarkan kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Kelayakan perangkat pembelajaran dapat dikatakan layak dengan saat memenuhi komponen validitas, kepraktisan, dan keefektivitasan (Akker, 1999) serta keterampilan proses sains.

Validitas Perangkat Pembelajaran

Hasil penelitian ini berupa perangkat pembelajaran yang tersusun dari RPP, LKPD, THB, dan materi ajar. RPP disusun untuk melatih keterampilan proses sains secara bertahap sesuai dengan tahapan *learner autonomy*. Sehingga dengan 3 model yang berbeda dilakukan pembelajaran melatih KPS melalui percobaan di setiap pertemuannya. Keterampilan yang diajarkan pada pertemuan pertama dan kedua sama yaitu merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan operasional variabel, melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Sedangkan pertemuan ketiga ditambah dengan merancang percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan terakhir dalam penelitian menggunakan metode ADDIE adalah evaluasi.

Jenis Perangkat Pembelajaran	Validitas	Kategori
RPP	3,50	Sangat Baik
LKPD 1	3,63	Sangat Baik
LKPD 2	3,60	Sangat Baik
LKPD 3	3,44	Sangat Baik
Materi Ajar	3,63	Sangat Baik
THB	3,48	Sangat Baik

LKPD yang dikembangkan menyesuaikan dengan level *learner autonomy*. Hal ini dilihat dari LKPD yang bertahap. Pada pertemuan pertama, bagian rumusan masalah sudah diisi. Pada pertemuan kedua, rumusan masalah belum diisi. Sedangkan pada pertemuan ketiga, LKPD dihilangkan bagian langkah

percobaan dan ditambah kolom rancangan percobaan. Hal ini menyesuaikan level *learner autonomy* dengan pembelajaran bertahap.

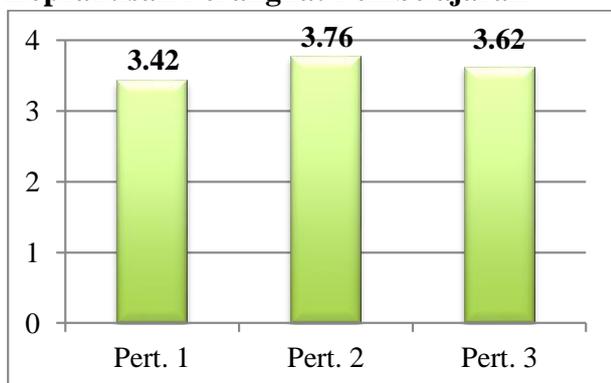
Materi ajar hasil pengembangan disesuaikan dengan pembelajaran yang dirancang. Di dalam materi ajar dilengkapi penjelasan tentang KPS di awal kemudian

lembar KPS selanjutnya dengan mengurangi bagian yang sudah diisi. Hal ini agar peserta didik dapat belajar secara bertahap menggunakan materi ajar pada saat proses pembelajaran.

THB hasil pengembangan terdiri dari lima pertanyaan sebagaimana jumlah indikator pembelajaran. Salah satu soal dalam THB tersebut untuk mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis data. Analisis data sendiri merupakan salah satu aspek KPS yang dipelajari.

Secara umum perangkat pembelajaran yang dikembangkan berkategori sangat baik dengan reliabilitas beragam. Sebagaimana pada tabel 1. Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid dengan kategori sangat baik. Hal ini dikarenakan pengembangan perangkat pembelajaran menyesuaikan dengan *learner autonomy* dan teori penyusun perangkat pembelajaran yang baik. Baik berupa peraturan pemerintah yang berlaku ataupun pendapat perangkat pembelajaran yang baik menurut beberapa ahli. Sebagaimana menurut Arikunto, (2016) bahwa perangkat dapat memiliki validitas yang baik saat perangkat pembelajaran dirancang dengan baik, mengikuti teori, dan ketentuan yang ada.

Kepraktisan Perangkat Pembelajaran



Gambar 1. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Pada pertemuan 1 dan 2, pembelajaran cukup baik dilakukan dan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Namun pada pertemuan ketiga, kepraktisan perangkat pembelajaran yang dilihat dari keterlaksanaan

RPP mengalami penurunan. Hal ini disebabkan beberapa tahapan mengalami perubahan dikarenakan menyesuaikan kondisi pembelajaran dengan peserta didik yang belum mampu melakukan percobaan meskipun dengan stimulus-stimulus yang diberikan. Keadaan ini didukung pendapat Suyidno dan Arifuddin (2012) yang mengatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *gorup investigation* merupakan tipe paling sulit. Hal ini dikarenakan peran peserta didik dari awal perencanaan investigasi. Proses belajar pun mengalami kesulitan disebabkan waktu pembelajaran di siang hari sebagaimana menurut Lestari(2014) bahwa pembelajaran yang dilakukan siang hari mengakibatkan peserta didik tidak berkonsentrasi penuh dikarenakan kondisi peserta didik yang lelah dan mengantuk.

Efektivitas Perangkat pembelajaran

Hasil pengujian efektivitas perangkat pembelajaran ditemukan nilai *N-gain* sebesar 0,41 dengan kategori sedang. meskipun efektivitas perangkat pembelajaran berkategori sedang, belum ada peserta didik yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang berlaku di SMA Negeri 6 Banjarmasin yaitu sebesar 75. Hal ini dikarenakan pada pertanyaan menjelaskan, peserta didik hanya menyebutkan pengertian. Selain itu, pertanyaan analisis data percobaan polarisasi cahaya hanya beberapa orang yang mampu menganalisis. Keadaan peserta didik belum mampu memahami kata menjelaskan ini perlu penelitian lebih dalam untuk mengindikasi penyebabnya. Sedangkan untuk permasalahan peserta didik belum mampu menganalisis data polarisasi cahaya, hal ini memang dikarenakan mereka yang belum mampu menjalani pembelajaran ketiga dengan materi polarisasi cahaya dengan level 3 *learner autonomy*. Ketidak mampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dengan baik dikarenakan waktu pembelajaran yang dilaksanakan siang hari sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar dan

menjadikan pembelajaran kurang efektif. Hal ini sebagaimana hasil penelitian Lestari, (2014) bahwa proses pembelajaran akan lebih efektif jika pembelajaran dilakukan pada waktu yang tepat untuk belajar.

Selain itu, pembelajaran polarisasi yang menjadi salah satu pembahasan dalam soal tes hasil belajar yang menuntut peran peserta didik yang lebih aktif. Sedangkan peserta didik belum sepenuhnya mampu menjalaninya sehingga peserta didik belum bisa memahami secara maksimal pembelajaran yang diberikan. Keadaan ini tidak sesuai dengan penelitian Dewi, Iswari, & Susanti (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *group investigation* efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Perangkat pembelajaran berbasis *learner autonomy* meskipun mengalami beberapa kesulitan dalam penerapannya. Namun hasil penelitian ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran ini efektif untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik dengan kategori sedang. Hal ini di dukung oleh hasil penelitian (Salam M., Miriam, & Misbah, 2017) bahwa pembelajaran berbasis *learner autonomy* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya keterampilan pemecahan masalah. Sejalan dengan itu, penelitian Salam, Prabowo, dan Supardi (2015) bahwa pembelajaran berbasis *learner autonomy* efektif untuk meningkatkan aktivitas peserta didik.

Keberhasilan perangkat pembelajaran *learner autonomy* yang efektif melatih keterampilan proses sains dikarenakan pembelajaran berbasis *learner autonomy* sejalan dengan teori belajar konstruktivisme. Piaget (Mudlofir, A.& Rusydiyah, 2016) menyebutkan bahwa pembelajaran dilakukan dengan berjenjang dari asimilasi, akomodasi, dan ekualibrasi. Selain itu Vygotskian (Mudlofir & Rusydiyah, 2016) juga menyebutkan bahwa proses pembelajaran dilakukan dengan pemberian bantuan pada

suatu individu selama tahap awal pembelajaran kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan untuk individu mengambil alih tanggung jawab setelah mampu melakukan sendiri.

Keterampilan Proses Sains

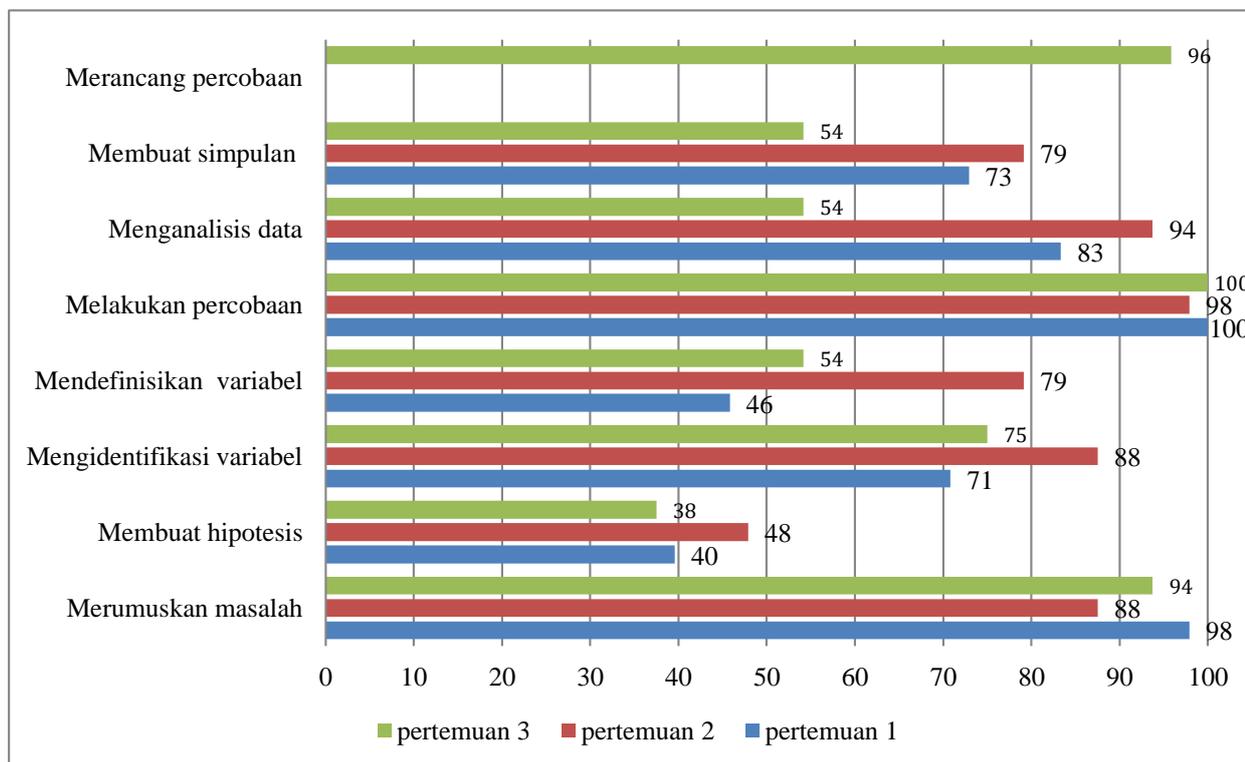
Pada pertemuan pertama, peserta didik menjalani pembelajaran dengan model pembelajaran langsung sesuai dengan level pertama *learner autonomy*. Hal ini sebagaimana pendapat Veenman & Denessen (2003) bahwa untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan dasar, maka dapat diterapkan pembelajaran dengan terpusat kepada peserta didik dalam hal ini peneliti menggunakan pembelajaran langsung (*direct instruction*). Hasilnya peserta didik terlihat antusias dalam melakukan percobaan yang terlihat dari upaya peserta didik menemukan pola terang gelap.

Pada pertemuan kedua, antusiasme peserta didik semakin baik. Hal ini terlihat dari keaktifan peserta didik dalam pengambilan data bahkan mencoba alat dengan prosedur lain yang mereka ingin ketahui. Keadaan ini berdampak pada meningkatnya keterampilan proses sains peserta didik pada beberapa aspek. Terlebih pertemuan pertama mereka menjalani pembelajaran langsung (*direct instruction*). Sehingga saat memasuki pembelajaran inkuiri, mereka punya pengetahuan awal terlebih percobaan yang hampir sama. Hal ini sebagaimana menurut psikolog dari Universitas Iowa (Dalyono, 2015) yang menyatakan bahwa intelegensi peserta didik akan mengalami peningkatan secara material apabila sebelumnya telah memiliki pengalaman belajar yang menstimulus aktivitas-aktivitas berlatih.

Pada pertemuan ketiga, KPS peserta didik menurun. Bahkan beberapa aspek KPS peserta didik lebih rendah daripada pertemuan pertama. Keadaan ini dikarenakan percobaan polarisasi cahaya cukup sulit untuk mereka lakukan dengan kondisi belum terbiasa dengan KPS. Sedangkan pembelajaran level 3 ini menuntut keterlibatan peserta didik dari awal

pembelajaran. Sebagaimana menurut Suyidno & Arifuddin (2012) bahwa pembelajaran dengan model GI merupakan strategi yang sulit dikarenakan keterlibatan peserta didik

sejak awal perencanaan seperti dari penentuan topik maupun cara mempelajari melalui investigasi.



Gambar 2. Pencapaian Keterampilan Proses Sains

Ketidakmampuan peserta didik dalam melakukan percobaan polarisasi cahaya dengan baik menjadikan sebagian peserta didik mengalami penurunan motivasi. Sedangkan beberapa peserta didik masih terlihat antusias karena penasaran dengan percobaan yang belum berhasil mereka lakukan. Hal ini ditambah dengan banyaknya waktu yang tersita dalam memecahkan cara melakukan percobaan. Sehingga pada pembelajaran ini KPS peserta didik menurun. Keadaan ini sejalan dengan penelitian Muhammad (2016) bahwa kesenjangan motivasi dalam belajar maka akan menjadikan hasil belajar tidak tercapai secara optimal.

Hasil penelitian ini masih memiliki beberapa kelemahan yaitu perangkat pembelajaran yang lebih memfokuskan pada pelatihan KPS sehingga pengetahuan kognitif yang lain lebih banyak disampaikan secara

tertulis melalui materi ajar. Penggunaan perangkat pembelajaran menuntut keterampilan guru dalam mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik sehingga stimulus dan arah pembelajaran dapat disesuaikan dengan keadaan peserta didik. Selanjutnya, Cukup banyaknya aspek KPS yang diangkat menjadikan siswa kewalahan/kesulitan untuk menyelesaikan pembelajaran pada level 3 *learner autonomy*.

Aspek Keterampilan proses sains peserta didik yang belum terbiasa dapat ditingkatkan dengan melakukan pengulangan dan latihan. Hal ini sejalan dengan pendapat Widayanto (2009) bahwa keterampilan proses sains peserta didik dapat ditingkatkan dengan proses pengulangan/latihan sehingga peserta didik terbiasa. Dengan demikian, pembelajaran berbasis *learner autonomy* ini memerlukan pematapan/kesiapan untuk bisa berlanjut dari

level pertama menjadi level kedua. Demikian pula kemahiran pada level kedua menentukan tingkat pelaksanaan pembelajaran pada level ketiga.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan temuan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Learner Autonomy* yang dikembangkan dinyatakan layak (valid, praktis, dan efektif) untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2016). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Bailer, J.; Ramig, J. E.; Ramsey, J. M. (2006). *Teaching Science Process Skills*. Columbus: Milestone.
- Balcinkali, C. (2010). Learner Autonomy in Language Learning: Student Teachers' Beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1); 90-103.
- Bundu, P. (2006). *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains-SD*. Jakarta: Departemen pendidikan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan.
- Dalyono. (2015). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dewi, R. P., Iswari, R. S., & Susanti, R. (2012). Penerapan Model Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Materi Bahan Kimia. *Unnes Journal of Biologi Education*, 1(1), 1–8.
- Dwicahyo; Daryanto; (2014). *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand student survey of Mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of physics*, 66(1), 64-74.
- Howe, A. C. & Jones, L. (1993). *Engaging Children In Science*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Lestari, I. (2014). Pengaruh Waktu Belajar Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif*, 3(2), 115–125.
- Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. (2016). *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Muhammad, M. (2016). Pengaruh Motivasi dalam Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 4(2), 87-97.
- Rezba, R. J. dkk. (2007). Learning & Assessing Science process Skills. In *Fifth Edition*. USA: Kendall/hunt Publishing Company.
- Salam, A., & Miriam, S. (2016). Pembelajaran berbasis learner autonomy untuk melatih keterampilan proses sains. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 12(3), 233–240.
- Salam, A., Miriam, S., & Misbah. (2017). Pembelajaran Fisika Berbasis Learner Autonomy dengan Metode Pemecahan Masalah pada Topik Gelombang. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 13(3): 231–237.
- Salam, A., Prabowo, & Supardi, Z. A. (2015). Pengembangan Perangkat Perkuliahan Inovatif berdasarkan Tingkat Otonomi Pebelajar pada Perkuliahan Fisika Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 4(1) 547-556.
- Suyidno; Arifuddin, M. (2012). *Strategi Belajar Mengajar Pegangan bagi Pembelajar Kreatif, Kritis, dan Inovatif*. Banjarmasin: Microteaching FKIP Unlam.
- Tegeh, I. M. ., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). *Model Penelitian*

- Pengembangan.* Yogyakarta: Graha Widayanto. (2009). Pengembangan keterampilan proses dan pemahaman siswa kelas x melalui kit optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1), 1–7.
- Veenman, S., & Denessen, E. (2003). The influence of a course on direct and activating instruction upon student teachers' classroom practice. *The Journal of Experimental Education*, 71(3), 197-225.
- Widoyoko, S. E. P. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Calon Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.