

Penggunaan Alat Peraga Kawat Luncur Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Gaya Lorentz

Abdul Wahab¹, Aunurohim², Dian Saptarini², Indah Trisnawati D.T², Nurul Jadid², Edwin Setiawan², Farid Kamal Muzaki², Triono Bagus Saputro², Iska Desmawati²

¹SMP Negeri 1 Sekar Bojonegoro

²Departemen Biologi Fakultas Ilmu Alam

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 60111 Indonesia

E-mail:

aunurohim@bio.its.ac.id;

aunurohim@gmail.com.

ABSTRAK

Penelitian ini disusun sebagai tindak lanjut dari sebuah penelitian untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran tentang gaya Lorentz yang sering dialami oleh peserta didik yaitu kesulitan memvisualisasikan gaya Lorentz sehingga hasil belajar peserta didik kurang baik. Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan uji coba one-group pretest – posttest sedangkan pengembangan alat peraga kawat luncur menggunakan model 4D yang terdiri atas 4 tahap yaitu define, design, develop dan disseminate. Penelitian ini diujicobakan kepada peserta didik kelas 9D yang terdiri atas 32 peserta didik. Penggunaan alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat memvisualisasikan keberadaan dan arah gaya Lorentz secara jelas pada peserta didik sehingga mereka lebih mudah memahami konsep dan arah gaya Lorentz. Hasil belajar peserta didik pada materi gaya Lorentz setelah menggunakan alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran mengalami kenaikan dengan rata – rata n-gain sebesar 0,8 dan berkategori tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran materi gaya Lorentz mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Alat Peraga Kawat Luncur, Hasil Belajar, Gaya Lorentz

PENDAHULUAN

Kemajuan di dunia pendidikan terus bergulir seiring kemajuan zaman, kemajuan ini tentunya menuntut para pendidik berubah dari pembelajaran model lama menuju pembelajaran model baru yang lebih inovatif dan kreatif dalam rangka menyiapkan generasi muda yang sanggup menyongsong masa depan. Pembelajaran inovatif dapat diartikan sebagai pembelajaran yang dirancang oleh guru dan didalamnya mengandung sesuatu yang baru sehingga mampu memfasilitasi peserta didik dalam belajar dan membangun pengetahuan mereka sendiri. Menurut Gagne dalam (Kardi, 2013) salah satu proses yang ada dalam pembelajaran adalah mengajar, yang artinya guru mempunyai tanggung jawab untuk merancang dan menyiapkan lingkungan pembelajaran yang cocok bagi peserta didik dalam mempelajari sesuatu. Persiapan menciptakan lingkungan pembelajaran yang cocok dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya merancang, membuat media dan alat peraga sesuai karakteristik materi yang akan diajarkan.

Informasi yang diterima oleh peserta didik diproses dengan melibatkan interaksi antara faktor internal dan eksternal dari peserta didik kemudian menghasilkan

keluaran berupa hasil belajar maka informasi yang diterima oleh peserta didik tersebut kemungkinan masuk ke dalam memori jangka panjang lebih besar dibandingkan tanpa melibatkan kedua faktor ini. Faktor internal meliputi motivasi dan pengetahuan awal yang dimiliki oleh peserta didik dan faktor eksternal dapat berupa stimulus dalam pembelajaran yang menarik bagi peserta didik contohnya penggunaan alat peraga praktikum yang dapat digunakan langsung oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Alat peraga akan mempermudah peserta didik memahami konsep abstrak, contohnya alat peraga kawat luncur yang digunakan dalam karya inovasi pembelajaran ini. Alat peraga ini memudahkan peserta didik dalam mengamati keberadaan dan arah gaya Lorentz secara langsung sehingga pemahaman mereka terhadap konsep gaya Lorentz semakin baik. Hal ini senada dengan hasil penelitian yang dilakukan (Li, Tan, Teo, & Wei, 2012) yaitu pembelajaran dengan menggunakan alat (praktikum) menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan dengan pembelajaran melalui membaca. Para ahli pendidikan pun sepakat bahwa peserta didik akan lebih mudah memahami suatu konsep melalui percobaan atau eksperimen

dibandingkan melalui membaca buku atau dijelaskan oleh guru karena pembelajaran melalui percobaan atau eksperimen melibatkan faktor internal dan eksternal peserta didik secara maksimal.

Menurut teori perkembangan kognitif Peaget dalam (Slavin, 2011), anak pada usia sekolah menengah pertama merupakan peralihan dari berpikir kongkrit menuju berpikir abstrak. Kondisi peralihan ini membuat peserta didik yang duduk di bangku sekolah menengah pertama ketika memahami konsep yang bersifat abstrak mereka masih membutuhkan alat bantu dalam hal ini media atau alat peraga. Media atau alat peraga ini akan mengarahkan peserta didik menemukan konsep yang bersifat abstrak hingga mereka bisa memahami dan mengaplikasikan konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah sehari-hari dan ujian yang diberikan guru. Salah satu konsep yang abstrak dan sulit dipahami peserta didik adalah menentukan arah gaya Lorentz yang muncul pada kawat yang dialiri arus kemudian diletakkan dalam medan magnet yang homogen. Berdasarkan pengalaman penulis selama mengajar materi gaya Lorentz, peserta didik seringkali salah dalam menentukan arah gaya Lorentz meskipun sudah menggunakan aturan tangan kanan, mereka merasa bingung dan kesulitan untuk membayangkan konsep ini dalam pikiran mereka.

Penerapan konsep gaya Lorentz sudah menyatu dalam kehidupan manusia dan menjadi sebuah kebutuhan, mulai dari hal-hal kecil misalnya bor listrik, kipas angin hingga sesuatu yang besar misalnya kereta listrik. Karena begitu banyaknya penggunaan konsep gaya Lorentz dalam kehidupan maka seyogyanya peserta didik harus memahami konsep ini dan kedepannya mereka mampu menciptakan alat-alat baru yang lebih bermanfaat menggunakan konsep gaya Lorentz. Mampu atau tidaknya peserta didik dalam memahami konsep gaya Lorentz salah satunya merupakan tanggung jawab guru sehingga guru harus berusaha semaksimal mungkin dengan menggunakan berbagai cara dalam mencapai tujuan ini melalui pembelajaran.

Pembuatan alat peraga kawat luncur bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memvisualisasikan keberadaan dan arah gaya Lorentz secara langsung serta menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi gaya Lorentz melalui percobaan sehingga peserta didik aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini sejalan dengan konsep pembelajaran konstruktivis. Pembelajaran konstruktivis merupakan suatu model pembelajaran yang mengutamakan proses pembelajaran dan memberikan kebebasan peserta didik untuk mengkonstruksi pengalaman - pengalaman belajar sendiri dalam mengembangkan kompetensi atau kemampuan mereka sendiri. Metode pembelajaran ini menuntut peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran dan guru mengubah fungsi dari satu-satunya sumber belajar menjadi seorang fasilitator yang handal. Hasil penelitian yang dilakukan (Ahmad, Ching, Yahaya, & Abdullah, 2015) menunjukkan bahwa peserta didik lebih menyukai lingkungan belajar konstruktivis dibandingkan lingkungan belajar sehari – hari. Penggunaan metode

pembelajaran ini dalam jangka panjang pada suatu pembelajaran diprediksikan mampu membangun karakter kreatif pada diri peserta didik karena menurut teori pembelajaran ini, dalam proses pembentukan pengetahuan peserta didik dipandang sebagai subjek yang aktif menciptakan struktur – struktur kognitif sendiri melalui interaksi dengan lingkungan. Interaksi langsung antara peserta didik dengan lingkungan akan menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan membantu serta memberikan kesempatan peserta didik untuk berkreasi dengan kemampuan dan keahlian masing – masing.

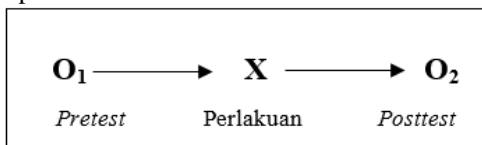
Prinsip dasar teori konstruktivis adalah peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran, guru hanya bertugas menciptakan sarana dan suasana pembelajaran yang mendukung dan kondusif, pemahaman konsep secara mendalam diperoleh melalui interaksi dengan lingkungan, dan pengetahuan itu dipandang bermakna jika dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi peserta didik dalam kehidupan mereka. Pengetahuan tidak dapat ditransfer dari guru menuju peserta didik tetapi untuk mendapatkan dan menyusun pengetahuan baru, peserta didik harus terlibat aktif dalam pembelajaran dan membangun atau mengkonstruksi pengetahuan – pengetahuan mereka sendiri. Pembelajaran yang konstruktivis memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengekspresikan diri mereka dan membangun pengetahuan mereka sendiri (Iofciu, Miron, & Antohe, 2012).

Teori konstruktivis memberi gambaran kepada penulis untuk mencoba sebuah metode pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik aktif dalam kegiatan belajar mengajar dan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menemukan konsep dan memahami konsep tersebut secara mendalam, membangun pengalaman mereka sendiri, membangun makna mereka sendiri, menciptakan produk, dan memecahkan masalah dengan sukses (Mustafa & Fatma, 2013). Salah satu situasi pembelajaran yang dapat ditempuh sesuai dengan teori konstruktivis adalah dengan menggunakan alat peraga praktikum, alat peraga ini akan memudahkan peserta didik memahami konsep gaya Lorentz dan membuat mereka terlibat secara langsung penyusunan konsep gaya Lorentz dalam memori jangka panjang mereka. Penyusunan konsep yang dilakukan sendiri oleh peserta didik membuat pembelajaran yang mereka terima lebih bermakna, selain itu keterlibatan mereka secara aktif dan kebebasan dalam menuangkan ide secara tidak langsung melatih mereka menjadi seorang pribadi yang kreatif dan tanggap terhadap setiap masalah yang muncul

Berdasarkan uraian di atas maka dipandang perlu untuk membuat alat peraga kawat luncur sebagai salah satu solusi kesulitan peserta didik dalam mempelajari dan memahami konsep gaya Lorentz. Pemahaman yang mendalam diharapkan berimbas pada peningkatan hasil belajar peserta didik pada pokok bahasan gaya Lorentz.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan alat peraga kawat luncur diujicobakan dalam pembelajaran dengan desain Uji coba *one-group pretest-posttest* (McMillan, 1996). Desainnya bisa dijelaskan sebagai berikut: sampel penelitian adalah satu kelas eksperimen tanpa pembandingan. Dalam desain *one-group pretest-posttest* kelompok sampel tunggal diberi pretest/tes awal (O_1), perlakuan (X), dan posttest/tes akhir (O_2). Instrumen pada saat pretest dan posttest sama, tetapi diberikan dalam waktu yang berbeda. Bentuk desainnya seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Uji coba alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran

Keterangan:

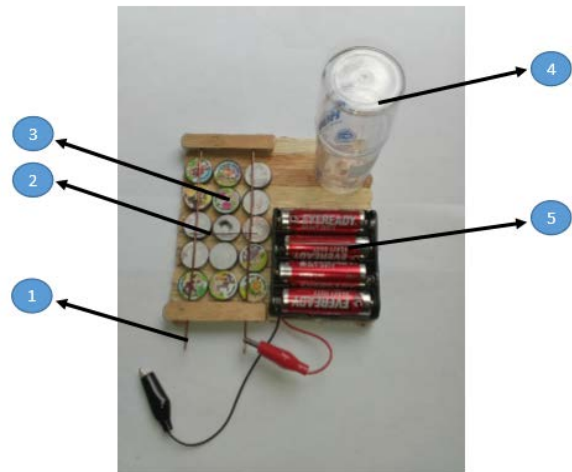
O_1 : Tes Awal (pretest)

O_2 : Tes Akhir (posttest)

X : Penggunaan alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran.

Prosedur pengembangan alat peraga ini menggunakan model 4D yang dikemukakan oleh (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Pengembangan model 4D terdiri atas empat tahapan sesuai dengan namanya yaitu: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan) dan (4) *disseminate* (penyebaran). Tujuan utama pada tahap *define* adalah mendefinisikan syarat-syarat pengembangan alat peraga kawat luncur sesuai dengan kondisi di SMP Negeri 1 Sekar. Ada empat sub tahap dalam tahap ini yaitu analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas dan analisis konsep sedangkan pada tahap *design* bertujuan mendesain alat peraga yang tepat untuk mengatasi kesulitan peserta didik tentang gaya Lorentz berdasarkan analisis pada tahap *define*. Pembuatan alat peraga masuk ke dalam tahap *develop*, pada tahap ini alat peraga mulai dibuat dan diuji coba beberapa kali untuk menyempurnakan hal-hal yang masih dianggap kurang. Tahap *disseminate* merupakan tahap akhir dari pengembangan alat peraga kawat luncur, pada tahap ini penulis melakukan diseminasi baru sebatas teman guru IPA di SMP Negeri 1 Sekar dan teman – teman guru se Bojonegoro melalui forum MGMP IPA SMP/MTs se Bojonegoro.

Desain alat peraga kawat luncur dapat dilihat pada Gambar 2. Alat peraga ini menggunakan alat dan bahan yang mudah didapatkan dan harganya murah. Pembuatannya pun sangat mudah dan sederhana. Meskipun sederhana, alat peraga ini mampu mengatasi beberapa masalah yang timbul ketika melakukan percobaan gaya Lorentz menggunakan desain pada kit listrik magnet di sekolah. Beberapa keunggulan alat peraga ini antara lain: 1) sumber tegangan tidak panas dan terbakar, 2) arah dan keberadaan gaya Lorentz dapat diamati dengan mudah melalui gerakan kawat luncur, dan 3) dapat digunakan menentukan faktor – faktor yang mempengaruhi besar gaya Lorentz.



Gambar 2. Alat peraga kawat luncur

Keterangan:

1. Kawat rel

2. Kawat luncur

3. Magnet

4. Tempat menyimpan kawat luncur

5. Sumber tegangan (baterai)

Alat peraga kawat luncur diujicobakan pada kelas 9D dengan peserta didik sejumlah 32 orang dan menggunakan pendekatan saintifik dalam kegiatan pembelajarannya. Meskipun di SMP Negeri 1 Sekar masih menggunakan kurikulum KTSP tetapi penulis sengaja menggunakan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran karena pendekatan ini paling cocok digunakan mengajarkan dan mempelajari materi IPA. Langkah – langkah pembelajarannya secara jelas dapat dilihat pada RPP (Rancangan Pokok Pembelajaran) tetapi secara umum dapat dijelaskan, yaitu

1. Sebelum penggunaan alat peraga dalam pembelajaran, terlebih dahulu para peserta didik diminta mengerjakan pre test tentang materi gaya Lorentz;
2. Hari berikutnya pembelajaran dimulai dengan menggunakan alat peraga kawat luncur dengan langkah-langkah sesuai dengan lembar kerja yang telah disiapkan;
3. Setiap peserta didik dibagi kedalam 5 kelompok yang terdiri atas 7 sampai 8 peserta didik tiap kelompoknya;
4. Selama proses pembelajaran berlangsung peserta didik distimulasi untuk melakukan langkah – langkah sesuai dengan lembar kerja dan diminta tetap berhati – hati;
5. Guru memberikan kesempatan seluas – luasnya pada peserta didik untuk bertanya apabila mengalami kesulitan dan berdiskusi dengan kelompok mereka masing-masing;
6. Guru selalu mengingatkan untuk melakukan kegiatan secara jujur;
7. Peserta didik dibimbing mengisi lembar kerja yang telah disediakan;
8. Peserta didik diminta mempresentasikan hasil kerja mereka di depan teman sekelas dan memberikan umpan balik kepada seluruh peserta didik;

9. Diakhir pembelajaran guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini dan peserta didik diminta mengerjakan post test; dan
10. Guru memberikan tugas lanjutan yaitu mendesain sebuah alat lain yang menggunakan konsep gaya Lorentz berdasarkan pengetahuan yang mereka peroleh.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengukuran dan teknik observasi secara langsung. Data dikumpulkan menggunakan instrumen tes hasil belajar peserta didik dan lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran. Tes hasil belajar terdiri dari 20 soal pilihan ganda dengan isi mengacu pada tujuan pembelajaran dan indikator yang telah disusun pada RPP. Selanjutnya untuk data hasil belajar peserta didik dianalisis menggunakan uji normalitas (*n-gain*) dengan tujuan mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diterapkan alat peraga *kawat luncur* dalam pembelajaran. Berikut ini persamaan *n-gain* yang penulis gunakan

$$N - g = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{100 - (S_{pre})} \quad (1)$$

Keterangan:

- g = peningkatan hasil belajar
 Spre = rata-rata *pre-test* (%)
 Spost = rata-rata *post-test* (%)

Klasifikasi gain dapat ditunjukkan sebagai berikut:

- g-tinggi jika $(g) > 0,7$
 g-sedang jika $0,7 \geq (g) > 0,3$
 g-rendah jika $(g) \leq 0,3$

Ketercapaian individu dihitung menggunakan persamaan berikut ini

$$P_{\text{individu}} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil belajar peserta didik dikatakan tercapai secara individu apabila memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada matapelajaran IPA kelas 9 SMP Negeri 1 Sekar sebesar 75 tahun ajaran 2016/2017.

Penelitian ini diterapkan pada peserta didik kelas 9D berjumlah 32 peserta didik dengan komposisi 11 laki – laki dan 21 wanita. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan peneliti kemampuan akademik peserta didik berada pada kurva normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga *kawat luncur* dalam pembelajaran secara singkat disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil belajar peserta didik untuk *pre-test* dan *post-test*.

Peserta didik	Ketuntasan Pre test			Ketuntasan Post test		
	U1	I	P	U2	I	P
D1	17,54	0,70	D	75,44	3,02	B
D2	12,28	0,49	D	85,96	3,44	B+
D3	5,26	0,21	D	85,96	3,44	B+

Peserta didik	Ketuntasan Pre test			Ketuntasan Post test		
	U1	I	P	U2	I	P
D4	7,02	0,28	D	82,46	3,30	B+
D5	7,02	0,28	D	78,95	3,16	B
D6	3,51	0,14	D	91,23	3,65	A-
D7	21,05	0,84	D	89,47	3,58	A-
D8	22,81	0,91	D	89,47	3,58	A-
D9	56,14	2,25	C+	92,98	3,72	A-
D10	21,05	0,84	D	85,96	3,44	B+
D11	22,81	0,91	D	89,47	3,58	A-
D12	19,30	0,77	D	89,47	3,58	A-
D13	26,32	1,05	D	85,96	3,44	B+
D14	36,84	1,47	D+	89,47	3,58	A-
D15	5,26	0,21	D	94,74	3,79	A-
D16	21,05	0,84	D	75,44	3,02	B
D17	12,28	0,49	D	82,46	3,30	B+
D18	43,86	1,75	C-	85,96	3,44	B+
D19	5,26	0,21	D	66,67	2,67	B-
D20	26,32	1,05	D	85,96	3,44	B+
D21	14,04	0,56	D	92,98	3,72	A-
D22	28,07	1,12	D	80,70	3,23	B+
D23	7,02	0,28	D	84,21	3,37	B+
D24	19,30	0,77	D	75,44	3,02	B
D25	1,75	0,07	D	71,93	2,88	B
D26	29,82	1,19	D+	80,70	3,23	B+
D27	5,26	0,21	D	85,96	3,44	B+
D28	8,77	0,35	D	80,70	3,23	B+
D29	17,54	0,70	D	71,93	2,88	B
D30	7,02	0,28	D	94,74	3,79	A-
D31	1,75	0,07	D	84,21	3,37	B+
D32	26,32	1,05	D	78,95	3,16	B

Keterangan:

- U1 adalah nilai pre test peserta didik
 U2 adalah nilai post test peserta didik
 I adalah interval nilai sesuai panduan penilaian di buku penilaian.
 P adalah predikat

Data pada tabel di atas kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas atau normalitas gain dan diperoleh hasil *n-gain* hasil belajar peserta didik sebesar 0,8 dengan kategori tinggi (Hake, 1999). Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan alat peraga *kawat luncur* dalam pembelajaran. Peningkatan ini disebabkan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran mampu menarik perhatian peserta didik sehingga di awal pembelajaran mereka secara tidak sadar sudah termotivasi untuk belajar, setelah itu selama pembelajaran berlangsung mereka dapat melakukan secara langsung kegiatan meneliti keberadaan gaya Lorentz dan besaran – besaran yang berpengaruh terhadap gaya Lorentz. Penggunaan alat bantu dalam pembelajaran mampu membantu dan mempermudah peserta didik dalam mempelajari sesuatu (Jamian & Baharom, 2012).

Keikutsertaan peserta didik secara langsung dalam kegiatan pembelajaran dengan cara melakukan sebuah percobaan membuat mereka mudah mengingat konsep – konsep penting yang perlu mereka pahami, bagaimanapun dengan melakukan secara langsung tentu lebih menyenangkan dan mudah mengerti dibandingkan sebuah konsep diperoleh dengan cara mendengar. (Subadi, 2014) melakukan penelitian tentang penggunaan alat peraga dalam pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik serta memberikan suasana belajar yang menyenangkan. Penelitian serupa dilakukan oleh (Waqiah, 2016) menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan rata-rata penilaian hasil belajar 87,22.

Berdasarkan analisis ketuntasan hasil belajar terdapat 9% atau 3 peserta didik yang nilai hasil belajarnya belum tuntas. Hasil pengamatan penulis dan pengamat selama pembelajaran, peserta didik dengan inisial nama D19, D25 dan D29 yang berada dalam satu kelompok cenderung lebih banyak mengobrol sesama kelompoknya sehingga perhatian mereka terhadap pelajaran kurang meskipun penulis sudah berusaha mengingatkan berulang kali sedangkan peserta didik lainnya cenderung antusias mengikuti pembelajaran dan asyik dengan percobaan yang mereka lakukan. Meskipun ada 3 peserta didik yang belum tuntas pembelajaran secara umum dapat dinyatakan berjalan dengan menyenangkan dan penggunaan alat peraga *kawat luncur* dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pokok bahasan gaya Lorentz.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan seluruh uraian dari di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pokok bahasan gaya Lorentz dengan rata – rata n-gain sebesar 0,8 atau dianggap termasuk kategori tinggi.

Berdasarkan pengalaman penulis selama menggunakan alat peraga kawat luncur dalam pembelajaran, saran yang bisa penulis sampaikan adalah 1) memastikan alat peraga kawat luncur sudah dicoba terlebih dahulu sebelum digunakan sehingga faktor – faktor penghambat selama penggunaan dalam pembelajaran dapat dikurangi, misal tingkat kelurusan dan kedataran rel; 2) menggunakan baterai baru disetiap percobaan atau menggunakan adaptor sebagai pengganti baterai supaya arus yang dihasilkan tetap kuat dan stabil; 3) mendampingi peserta didik selama penggunaan alat peraga dalam pembelajaran supaya tetap fokus pada percobaan sehingga waktu yang digunakan lebih efektif; 4) mengevaluasi setiap akhir pembelajaran untuk menyempurnakan alat peraga kawat luncur berdasarkan kekurangan – kekurangan yang ditemukan selama pembelajaran; dan 5) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berkreasi dan mengembangkan alat peraga yang telah dibuat sehingga dimungkinkan tercipta alat – alat peraga baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM ITS Surabaya yang telah membiayai kegiatan abdimas ini melalui surat perjanjian pengabdian masyarakat reguler dengan nomor kontrak 1036/PKS/ITS/2017. Penulis juga mengucapkan terima kasih untuk para guru dari SMPN 1 Sekar Bojonegoro yang telah ikut berpartisipasi dalam kegiatan ini, termasuk beberapa guru dari Surabaya dan juga Bojonegoro. Terima kasih juga untuk Drs. H Ufar Ismail yang telah memberikan motivasi tinggi untuk menulis, Kepala Departemen Biologi, rekan-rekan dosen departemen Biologi Fakultas Ilmu Alam ITS, serta tidak lupa para mahasiswa yang telah membantu terselenggaranya kegiatan ini dengan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, C. N. C., Ching, W. C., Yahaya, A., & Abdullah, M. F. N. L. (2015). Relationship between Constructivist Learning Environments and Educational Facility in Science Classrooms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1952–1957. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.04.672>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. California. Retrieved from <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>
- Iofciu, F., Miron, C., & Antohe, S. (2012). Constructivist approach of evaluation strategies in science education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 292–296. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2011.12.057>
- Jamian, A. R., & Baharom, R. (2012). The Application of Teaching Aids and School Supportive Factors in Learning Reading Skill among the Remedial Students in Under Enrolment Schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 35, 187–194. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.02.078>
- Kardi, S. (2013). *Model pembelajaran langsung, inkuiri, sains teknologi masyarakat*. Surabaya: PPs Unesa.
- Li, M., Tan, C.-H., Teo, H.-H., & Wei, K.-K. (2012). Effects of product learning aids on the breadth and depth of recall. *Decision Support Systems*, 53(4), 793–801. <https://doi.org/10.1016/J.DSS.2012.05.016>
- McMillan, J. H. (1996). *Educational research: fundamentals for the consumer* (2nd ed.). New York: HarperCollins College Publishers.
- Mustafa, E., & Fatma, E. N. (2013). Instructional Technology as a tool in Creating Constructivist Classrooms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1441–1445. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2013.10.060>
- Slavin, R. E. (2011). *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Jakarta: Indeks.
- Subadi, S. (2014). Meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan alat peraga melalui model pembelajaran cooperative learning metode stad pada materi pokok bangun ruang sisi datar bagi siswa. *Jurnal EKONOMI*, 1(1), 11–18. Retrieved from <http://e-journal.ikip-veteran.ac.id/index.php/EKONOMI/article/view/181>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A Sourcebook*. Washinton D.C.: National Center for Improvement Educational.
- Waqiah, N. (2016). Upaya meningkatkan hasil belajar matematika dengan alat peraga batang napier. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 1(1), 74. <https://doi.org/10.28926/briliant.v1i1.11>