

PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM GAYA LORENTZ SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA

Adi Cahyono, Prabowo, Setyo Admoko

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

Email: adicahyono@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari riset ini yaitu menghasilkan alat praktikum gaya Lorentz sebagai media pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan yaitu jenis penelitian pengembangan dengan model 4D. Alat praktikum yang dikembangkan diujicobakan secara terbatas di Laboratorium Fisika Dasar UNESA selanjutnya uji coba secara luas dilakukan di MBI Amanataul Ummah dengan menggunakan rancangan penelitian "*One Group Pre-test and Post-test Design*" dengan tiga kelas replikasi. Data hasil penelitian ini berupa validitas alat praktikum sebesar 86,70% dengan kategori sangat layak digunakan. Adapun ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 94,32% dari 88 peserta didik yang tersebar dalam tiga kelas. Berdasarkan hasil analisis lembar evaluasi hasil belajar peserta didik untuk mengetahui tingkat kenaikan nilai ranah kognitif peserta didik didapatkan nilai *gain* sebesar 0,69 yang tergolong pada kategori sedang. Sedangkan untuk respon peserta didik didapatkan respon yang sangat positif dengan presentase 91,67%. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa alat praktikum gaya Lorentz sangat layak untuk digunakan sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan gaya Lorentz.

Kata Kunci : alat praktikum, gaya Lorentz, validitas.

Abstract

The aim of this research is to produce Lorentz force apparatus as a medium of physics learning. This research method that used is development research of 4D. The apparatus developed has been trial-limited in the basic physics laboratory of State University of Surabaya and then a wide-ranging trial was conducted at MBI Amanataul Ummah using a "one group pre-test and post-test design" with three replication classes. The result data of this research is the validity of Lorentz Force apparatus to 86,70% with very suitable category to be used. The completeness of learning outcomes of learners for 94.32% of 88 students (divided in three classes). Based on the results of evaluation sheet analysis to determine the level of increase in the value of students knowledge obtained value of the gain score of 0.69 are classified in the category of medium. Meanwhile, the response of students is very positive with a percentage of 91.67%. Overall it can be concluded that Lorentz force apparatus has been feasible to be used as a medium of physics learning.

Keywords : apparatus, Lorentz force, validity.

PENDAHULUAN

Salah satu cabang ilmu sains yang diajarkan di tingkat SMA yaitu fisika, yang merupakan cabang ilmu sains yang mengkaji mengenai fenomena alam, secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menerapkan matematika sebagai alat bantu (Karyono, 2009). Sebagian besar materi fisika di SMA bersifat kompleks dan rumit, sehingga sangat sulit bagi guru untuk mengajarkan semua fakta, konsep, dan teori. Di sisi lain tuntutan pencapaian kurikulum harus terpenuhi, sehingga kebanyakan guru akan memilih metode yang termudah, yakni mengajarkan fakta dan konsep pada setiap materi hanya melalui metode ceramah. Keadaan tersebut

semakin didukung dengan adanya teknologi seperti *power point*, yang justru akan membuat guru semakin nyaman untuk menggunakan metode ceramah dan presentasi. Akibatnya peserta didik memiliki banyak pengetahuan faktual tetapi keterampilan proses mereka relatif kurang, hal ini terjadi karena mereka tidak dilatihkan untuk menemukan pengetahuannya sendiri melainkan hanya diberi tahu oleh guru.

Dalam pemilihan strategi yang akan diterapkan dalam pembelajaran harus mengacu pada dua hal yaitu optimalisasi keterkaitan semua unsur pembelajaran dan keterlibatan seluruh indra peserta didik. Pada kenyataannya, metode ceramah dari guru belum bisa

mengoptimalkan kedua hal tersebut. Sebagai solusi dapat diterapkan sebuah pembelajaran yang berbasis eksperimen dengan menggunakan sebuah alat praktikum yang sekaligus dapat mengilustrasikan fenomena fisis beserta konsep yang abstrak.

Berdasarkan Data Balitbang Depdiknas (2015), frekuensi kegiatan praktikum IPA (termasuk di dalamnya fisika) di 8.886 SMA Negeri dan Swasta di Indonesia hanya 36% dari total kegiatan pembelajaran di kelas. Hal ini jelas menunjukkan bahwa kegiatan praktikum masih jarang dilakukan dan perlu untuk ditingkatkan frekuensi kegiatan praktikum khususnya dalam mata pelajaran fisika di tingkat SMA.

Salah satu materi fisika yang diajarkan di kelas XII SMA adalah Gaya Lorentz, materi ini kurang bersifat konkret, namun penerapannya sangat sering dijumpai dalam kehidupan nyata. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika dan peserta didik di MBI (Madrasah Berstandar Internasional) Amanatul Ummah didapatkan bahwa dalam kegiatan belajar mengajar untuk materi fisika gaya Lorentz belum dilakukan melalui kegiatan praktikum, dimana pembelajaran hanya dilakukan dengan metode ceramah dan demonstrasi saja.

Di sisi lain, berdasarkan pengalaman dan hasil wawancara dengan pengelola laboratorium fisika dasar UNESA, masih terdapat beberapa kekurangan dalam alat percobaan gaya Lorentz yang biasa digunakan dalam kegiatan praktikum mata kuliah Fisika Dasar.

Berdasarkan masalah tersebut, penulis berusaha membuat dan memperbaiki alat praktikum Gaya Lorentz yang ada di laboratorium fisika dasar UNESA sehingga nantinya juga dapat digunakan sebagai penunjang dalam kegiatan pembelajaran fisika di sekolah-sekolah. Dengan demikian, dilakukanlah penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Praktikum Gaya Lorentz sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Gaya Lorentz”.

METODE

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian dan pengembangan dengan model 4D (*Four D Model*), yang meliputi tahapan *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Uji coba dilakukan pada peserta didik kelas XII MIA MBI Amanatul Ummah. Populasi yang diambil adalah peserta didik kelas XII MIA MBI Amanatul Ummah. dan sampel diambil dari tiga kelas di MBI Amanatul Ummah. Teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling* dan

sampel yang digunakan bersifat homogen. Dalam uji coba menggunakan rancangan penelitian “*One Group Pre-test and Pos-test Design*” dengan tiga kelas replikasi. Metode pengumpulan data meliputi metode validasi, tes, dan pengamatan. Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis hasil validasi alat praktikum, analisis hasil belajar dengan uji *n-gain*, dan analisis angket respon peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

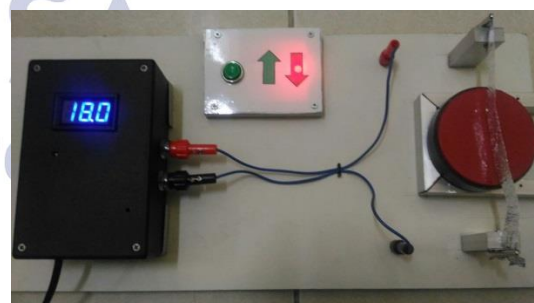
Alat praktikum gaya Lorentz yang dikembangkan mengacu pada model pengembangan 4D yang terdiri atas 4 tahap utama yaitu:

- (1) *Define* (Pendefinisian)
- (2) *Design* (Perencanaan)
- (3) *Develop* (Pengembangan)
- (4) *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap pertama yaitu *Define* (pendefinisian) dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan, karakteristik peserta didik, konsep yang akan diajarkan, serta perumusan tujuan pembelajaran

Tahap kedua yaitu *Design* (perencanaan), pada tahap ini yang dilakukan yaitu memilih topik pelajaran yang sesuai, pemilihan format, dan merancang *prototype* dari alat praktikum yang dikembangkan.

Tahap ketiga, *Develop* (pengembangan), dimana pada tahap ini telah dihasilkan bentuk akhir dari alat praktikum gaya Lorentz. Selanjutnya dilakukan validasi oleh tiga validator, setelah melalui revisi berdasarkan masukan dari para validator ahli dilakukanlah uji coba terbatas di Laboratorium Fisika Dasar UNESA untuk mengetahui kesiapan alat tersebut sebelum dilakukan uji coba secara luas di sekolah. Hasil uji coba terbatas menunjukkan hasil yang baik sehingga alat tersebut dapat dinyatakan layak dan siap untuk digunakan dalam uji coba secara luas di sekolah. Berikut adalah alat praktikum gaya Lorentz yang telah dikembangkan.



Gambar 1. Alat Praktikum Gaya Lorentz

Tahap terakhir, *Disseminate* (penyebaran), pada tahap ini yang dilakukan yaitu menyebarkan produk hasil pengembangan, kepada guru mata pelajaran Fisika di sekolah tersebut dan juga menjelaskan terkait proses pembuatan dan pengoperasian agar selanjutnya dapat diperbanyak oleh sekolah. Di sisi lain, peneliti juga memberikan seperangkat alat praktikum yang telah dikembangkan kepada pihak Laboratorium Fisika Dasar UNESA.

1. Validitas

Validasi dilakukan oleh tiga validator yang terdiri dari dua dosen ahli materi dan media serta satu guru fisika. Adapun selama proses validasi ada beberapa masukan untuk perbaikan alat praktikum gaya Lorentz sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Revisi Alat Praktikum

Bagian yang Direvisi	Sebelum Revisi	Hasil Revisi
Kabel Konektor	Kedua kabel konektor berwarna sama (biru)	Kabel konektor menggunakan dua warna yang berbeda (biru-hitam)
Penanda Kutub Magnet	Tidak ada penanda mana bagian kutub utara dan selatan magnet	Kedua bagian magnet telah diberi penanda dan warna yang berbeda untuk kutub selatan an utara

Selanjutnya untuk hasil penilaian oleh para validator adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Alat Praktikum

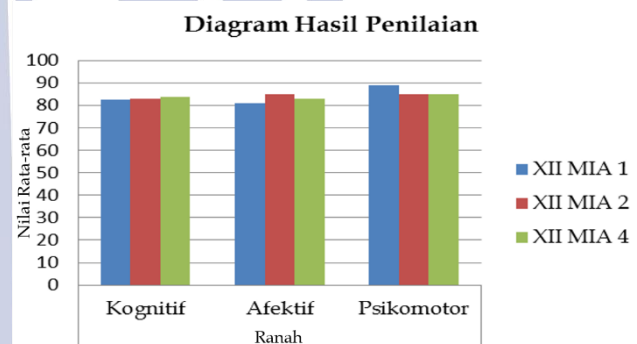
No	Aspek yang Dinilai	Skor
1	Kesesuaian dengan konsep yang diajarkan	15
2	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	12
3	Kemudahan perawatan alat	12
4	Ketahan komponen pada kedudukannya	12
5	Kemudahan pengoperasian alat	14
6	Keamanan penggunaan alat	13
7	Nilai estetika (warna, bentuk)	13

No	Aspek yang Dinilai	Skor
8	Kemudahan mencari, mengambil, dan menyimpan alat	13
Total		104
Persentase		86,70%

Berdasarkan hasil pada tahap validasi oleh ketiga validator, alat praktikum gaya Lorentz yang dikembangkan telah layak digunakan dengan persentase validitas sebesar 86,70% dengan kriteria sangat baik.

2. Hasil Belajar

Adapun dalam penelitian ini sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Kelas XII MIA 1, MIA 2, dan MIA 4 MBI Amanatul Ummah Mojokerto. Ketiga kelas tersebut diberikan perlakuan yang sama dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum gaya Lorentz. Dalam pembelajaran tersebut dilakukan penilaian pada ketiga ranah yaitu afektif, kognitif, dan psikomotor.. Rincian penilaian ketiga ranah tersebut pada tiap kelas dapat dilihat pada tabel bagian sebelumnya. Berikut adalah diagram dari hasil penilaian ketiga aspek tersebut.



Gambar 2. Diagram Hasil Penilaian

Berdasarkan diagram pada gambar 2 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada ketiga ranah telah melampaui angka 80 dan tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada ketiga kelas.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil belajar yang merupakan kalkulasi dari 50% nilai ranah kognitif, 30% ranah afektif, dan 20% ranah dengan rumus sebagai berikut.

$$HB = \frac{(5 \times N. P) + (3 \times N. S) + (2 \times N. K)}{10} \quad (1)$$

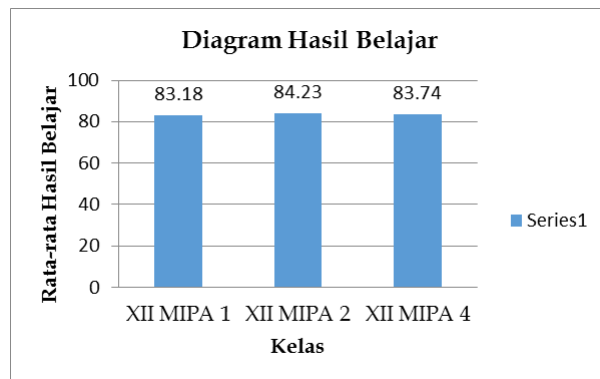
Keterangan:

HB : Hasil Belajar

N. K : Nilai Ranah Kognitif

N. A : Nilai Ranah Afektif
N. P : Nilai Ranah Psikomotor

Hasil belajar tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan ketuntasan hasil belajar peserta didik. Peserta didik dinyatakan tuntas apabila hasil belajar telah melampaui KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebesar 80. Adapun belajar peserta didik dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Hasil Belajar

Secara keseluruhan dari 88 peserta didik yang tersebar dalam tiga kelas terdapat 5 peserta didik yang mendapatkan nilai akhir di bawah KKM dengan catatan belum tuntas. Dengan demikian persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik pada materi Gaya Lorentz sebesar 94,32%.

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat kemajuan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan uji *gain* ternormalisasi berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Berikut adalah rekapitan hasil *gain* ternormalisasi pada masing-masing kelas.

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi *n-gain*

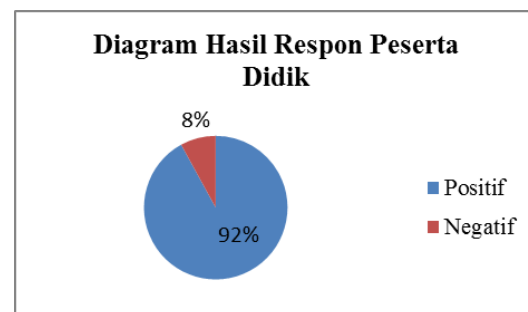
Kelas	Rata-rata <i>gain</i>	Kategori
XII MIA 1	0,68	Sedang
XII MIA 2	0,70	Sedang
XII MIA 4	0,70	Tinggi
Rata-rata	0,69	Sedang

Berdasarkan tabel di atas rata-rata nilai *gain* sebesar 0,69 dan tergolong pada kategori sedang. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum gaya Lorentz dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil *post-test* yang meningkat dibandingkan *pre-test* tersebut sangat sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yuris (2016), yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan peraga trainer

elektromagnetik dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dibandingkan tanpa menggunakan alat peraga.

3. Respon Peserta Didik

Tanggapan dari peserta didik terhadap penggunaan alat praktikum gaya Lorentz dalam pembelajaran di kelas sangat penting untuk diperhatikan, karena seberapa layak media yang dikembangkan tujuan utamanya adalah untuk diterapkan pada peserta didik guna memfasilitasi mereka dalam belajar. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan alat praktikum yang telah dikembangkan disebariskanlah angket dengan beberapa pernyataan dan pilihan jawaban “ya” atau “tidak”, selanjutnya dari hasil angket tersebut diinterpretasikan ke dalam kriteria presentase menurut skala *Likert*. Hasil respon peserta didik secara keseluruhan dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4. Diagram Respon Peserta Didik

Berdasarkan diagram di atas sebanyak 92% dari 88 peserta didik memberikan respon positif. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa alat praktikum gaya Lorentz yang dikembangkan mendapat respon yang baik dari peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan alat tersebut.

PENUTUP Simpulan

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat praktikum gaya Lorentz telah layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika dengan validitas sebesar 86,70%.
2. Tingkat ketuntasan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum gaya Lorentz sebesar 94,32% dengan rata-rata nilai *gain* ternormalisasi sebesar 0,69 yang tergolong dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan alat praktikum gaya Lorentz dalam pembelajaran dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

3. Respon peserta didik terhadap alat praktikum gaya Lorentz yang diperoleh dari hasil analisis angket respon sebesar 92,05% dan tergolong dalam kategori sangat positif.

DAFTAR PUSTAKA

Prabowo. 2013. *Proceeding Penelitian*. Surabaya: Unipress.

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

Balitbang. 2015. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Puskur, Depdiknas.

Prabowo. 2011. *Metodologi Penelitian (Sains dan Pendidikan Sains)*. Surabaya: UNESA University Press.

Bahadur, Yuris dan Wahyudi. 2016. *Pengembangan Peraga Trainer Elektromagnetik sebagai Media Pembelajaran Konsep Kelistrikan Dasar* (Online), <http://journal.unnes.ac.id>, diunduh pada 3 Januari 2018: UNNES.

Karyono, dkk. 2009. *Fisika untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan.

Onorato P & De Ambrosis A. 2014. "Laboratory and Multimedia In Science Teaching: Experiment About Magnetic Force". *J Phys*. Vol. 116 (2014). pp: 1280-1287.

Challapalli, Prasad,. 2012. "Building Formal Thinking with Pupils on Magnetic Phenomenain Conceptual Laboratories". *Social and Behavioral Science*. Vol. 93(2013). pp: 946-950.

Hake. 1998. 'Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey Of Mechanics Tes Data For Introductory Physics Course', *Am. J. Physics*. American Associations of Physics Teachers, 66 (1) 64-74.