



SINASIS 1 (1) (2020)

Prosiding Seminar Nasional Sains



Pengembangan Generator Listrik Mini sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Fisika

Andry Fitrian

Pendidikan Fisika Universitas Indraprasta PGRI

andryakira@gmail.com

Abstrak

Kata kunci:

Generator Listrik Mini, Media Pembelajaran, Keterampilan Proses Sains, Pembelajaran Fisika.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk berupa Generator Listrik Mini sebagai media pembelajaran yang dilengkapi alat konsep Gaya Lorentz dan alat konsep Induksi Elektromagnetik, lembar kerja siswa dan *manual book* sebagai media pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di sekolah. Penelitian ini dilakukan di SMA Widya Nusantara Bekasi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (RnD) dengan model *Borg and Gall*. Instrumen penilaian menggunakan skala Likert. Hasil uji terhadap tenaga ahli dan siswa memperoleh tingkat penilaian yang sangat baik yaitu pada rentang 81-100%. Sedangkan untuk keterampilan proses sains yang ditingkatkan yaitu mengamati, mengklarifikasikan, menafsirkan, memprediksi, menerapkan, merencanakan dan mengkomunikasikan. Tahapan ini menggunakan “*One Groups Pretest-Posttest Design*” yaitu uji dengan tes awal dan tes akhir. Hasilnya keterampilan proses sains siswa meningkat dengan sangat baik yaitu pada rentang 81-100%.

How to Cite: Fitrian, A.(2020). Pengembangan Generator Listrik Mini sebagai Media pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Sains 2020*, 1(1): 70-74.

PENDAHULUAN

Keberhasilan peserta didik dalam belajar sangat ditentukan oleh strategi pembelajaran yang dilakukan oleh guru sebagai fasilitator. Alat peraga sebagai media pembelajaran merupakan salah satu alat yang dipergunakan guru dalam proses belajar mengajar agar siswa lebih mudah memahami suatu pembelajaran untuk mencapai hasil belajar yang baik. Konsep dengan menggunakan teori saja kurang dipahami oleh siswa khususnya pembelajaran fisika. Salah satu fenomena dalam pembelajaran fisika adalah mengenai Generator yang berasal dari materi induksi elektromagnetik.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan observasi pada 50 siswa di sekolah ataupun menggunakan referensi dari jurnal. Berdasarkan hasil angket siswa menunjukkan 86,00% (43 siswa) merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika, 90,00% (45 siswa) belum pernah menggunakan media berupa generator, 96,00% (48 siswa) mendukung dan tertarik dengan adanya pengembangan pendukung pembelajaran fisika berupa generator listrik. Berdasarkan jurnal Internasional Pawan Sharma (2011) dengan judul “*Permanent-magnet induction generators: an overview*” mendapat kesimpulan bahwa hasil yang didapat untuk generator listrik dapat dikembangkan dalam sumber energi terbarukan namun belum dikembangkan di dunia pendidikan khususnya pembelajaran fisika. Demikian pula dari Jurnal Nasional Fahrian Elfinurfadri (2013) dengan judul “*Pengembangan miniatur pembangkit listrik tenaga uap sebagai media pembelajaran fisika sekolah menengah atas*” mendapat kesimpulan bahwa miniatur pembangkit listrik tenaga uap yang dibuat dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa sehingga memacu peneliti menghasilkan media miniatur lain yang lebih dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan alat peraga di sekolah dengan sumber Puduk, model generator ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya bahan yang dipakai tidak awet, roda gigi yang tersambung karet

mudah putus, magnet yang berbentuk U sehingga beresiko tertarik besi ataupun benda lain yang bersifat magnetik, tegangan yang dihasilkan tidak dapat diketahui karena tidak ada alat ukurnya, memutar engkol masih menggunakan tangan sehingga terkadang siswa tidak mengetahui ukuran proses induksi elektromagnetik yang terjadi, dan alat tersebut juga menggunakan dua lampu LED saja.

Berdasarkan hal-hal yang disebutkan di atas, peneliti menghasilkan media miniatur berupa generator listrik yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika. Penggunaan generator listrik mini ini dirancang untuk mencapai Standar Kompetensi pada kurikulum 2013 yaitu mencipta produk sederhana dengan menggunakan prinsip induksi elektromagnetik juga dapat menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah keterbatasan sumber daya energi, energi alternatif dan dampaknya bagi kehidupan. Merunut juga pada standar kompetensi dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yaitu menerapkan konsep kelistrikan dan produk teknologi.

Dengan menggunakan media secara efektif, tepat dan bervariasi akan menimbulkan gairah belajar siswa, terlebih pada pembelajaran fisika yang terus menerus mengalami kemajuan. Diharapkan dengan adanya generator listrik mini ini aplikasi pembelajaran fisika dapat dilihat secara nyata, mengembangkan keterampilan proses sains siswa, meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran fisika serta diharapkan dapat menjadi bagian dari solusi permasalahan pembelajaran fisika juga dapat dikembangkannya energi terbarukan terutama di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan mengacu pada model *Borg and Gall*. Metode ini dipilih untuk melihat keefektifitas produk dalam bidang pendidikan. Produk yang dikembangkan adalah generator listrik mini yang digunakan dalam pembelajarn fisika di SMA. Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan desain, uji coba lapangan awal, revisi hasil uji coba, uji coba lapangan, penyempurnaan produk hasil uji lapangan, uji kelayakan, penyempurnaan produk akhir, diseminasi dan implementasi.

Generator listrik mini yang telah dibuat lalu di validasi oleh ahli materi dan ahli media, guru serta siswa dalam bentuk kelompok kecil. Instrumen yang digunakan yaitu kuisioner dengan interpretasi skor skala Likert. Setelah itu, generator listrik mini diujicobakan kepada siswa dengan jumlah 29 siswa di SMA Widya Nusantara Bekasi. Lembar kerja siswa dan soal juga turut di validasi sebelum di ujicobakan ke siswa. Tes awal dan tes akhir diberlakukan untuk mengetahui berapa persentase kenaikan dari keterampilan proses sains siswa setelah menggunakan Generator listrik mini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, yaitu menghasilkan produk berupa Generator Listrik Mini sebagai media pembelajaran. Yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika. Alat ini dilengkapi dengan LKS dan *manual book* (terlampir) sebagai petunjuk kerja untuk menggunakan Generator Listrik Mini ini. Media ini didesain sedemikian rupa agar peserta didik dapat meningkatkan semangat dalam belajar sehingga aktif dan efektif dalam pembelajaran fisika di sekolah.

Tahapan-tahapan untuk membuat Generator Listrik Mini dilakukan berdasarkan model pengembangan *Borg dan Gall*. Dalam upaya peningkatan kualitas Generator Listrik Mini ini maka dibuat tambahan dua alat yaitu alat untuk mengetahui arah Gaya Lorentz dan Induksi Elektromagnetik sehingga dapat dijadikan alat demonstrasi maupun alat praktikum saat pembelajaran fisika di sekolah. Hasil dari alat ini yaitu meningkatkan keterampilan proses sains siswa berupa 1) mengamati, 2) mengklarifikasikan, 3) menafsirkan, 4) memprediksi, 5) menerapkan, 6) merencanakan, dan 7) mengkomunikasikan.

1. Bagian konsep induksi elektromagnetik

Bagian ini untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi timbulnya Gaya Gerak Listrik Induksi (GGL Induksi). Faktornya yaitu Banyaknya lilitan kumparan, kecepatan keluar masuknya magnet ke dalam kumparan, dan kuat magnet yang digunakan. GGL induksi adalah

timbulnya gaya dalam kumparan yang mencakup sejumlah fluks garis gaya medan magnetik.

Dari hasil pengamatan dengan menggunakan Galvanometer didapatkan kesimpulan faktor yang mempengaruhi besar ggl induksi yaitu kecepatan perubahan magnet, banyaknya lilitan dan kekuatan magnet.



Gambar 2. Bagian konsep induksi elektromagnetik

1. Bagian Generator Listrik Mini

Bagian ini adalah sebuah aplikasi dari konsep Gaya Lorentz dan Induksi Elektromagnetik. Generator listrik mini ini digerakkan dengan motor listrik 50, 80 dan 110 lilitan yang perputaran roda giginya bisa dibalik jika kabel motor listrik ke arah adaptor juga dibalik. Bagian adaptor pada Generator Listrik Mini ini juga memiliki 3 sumber tegangan yaitu 9 V, 12 V dan 15 V.

Hasil pengamatan dari Generator Listrik Mini ini dapat disimpulkan yaitu

- Semakin dekat jarak magnet dengan kumparan maka semakin terang nyala lampu LED dan semakin besar tegangan yang dihasilkan.
- Semakin cepat roda gigi berputar maka semakin terang nyala lampu LED dan semakin besar tegangan yang dihasilkan.
- Semakin besar jumlah lilitan maka semakin terang nyala lampu LED dan semakin besar tegangan yang dihasilkan.
- Semakin besar kekuatan magnet maka semakin terang nyala lampu LED dan semakin besar tegangan yang dihasilkan.



Gambar 2.3. Bagian generator listrik

Bagian ini terdiri dari :

1. Motor listrik

Bagian ini sebagai penggerak magnet secara konstan, dan disambung ke sumber tegangan DC.

- Didalamnya terdiri dari tiga ukuran lilitan yang berbeda, yaitu 50 lilitan, 80 lilitan dan 110 lilitan.
2. Adaptor
Bagian ini sebagai sumber tegangan yang merubah arus AC (bolak-balik) menjadi arus DC (searah). Memiliki tiga varian tegangan yaitu 9 V, 12 V dan 15 V.
 3. Roda Gigi
Terdiri dari dua buah ukuran, yaitu roda gigi besar dengan diameter 6 cm terdiri dari 50 buah gerigi dan roda gigi kecil dengan diameter 1,5 cm terdiri dari 8 gerigi. Bagian tersambung juga dengan sensor kecepatan.
 4. Layar LCD
Bagian ini berfungsi sebagai pembaca tegangan yang dihasilkan oleh motor listrik dan kecepatan secara rpm pada roda gigi besar dan kecil.
 5. Lampu LED
Bagian ini terdiri dari 16 lampu LED berwarna merah yang menyala jika roda gigi berputar.

PENUTUP

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan berdasarkan perumusan masalah yang dibuat maka dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Pembuatan Generator Listrik Mini memenuhi syarat-syarat diantaranya relevan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator baik dalam kurikulum 2013 maupun KTSP.
2. Generator Listrik Mini memenuhi syarat sebagai media pembelajaran yang tepat untuk materi aplikasi induksi elektromagnetik.
3. Generator Listrik Mini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika.

Menurut pendapat ahli (dosen dan guru) model ini memiliki kesesuaian dengan aspek standar media, ketepatan konsep dan desain memperoleh penilaian sangat baik

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Prof. Dr. Yetti Supriyati, M.Pd. selaku pembimbing pertama dan ibu Dr. Desnita M.Si. selaku pembimbing kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. (2012). *Generator Induksi*. Surabaya. Jurusan Teknik Fisika ITS.
- Ariyono, Supriyono, Abuhusein. (2005). *Electromechanical Continuously Variable Transmission, Future Potential for Automotive Transmission*. Proceeding International Conference on ICCT-UMB 2005 p 155-165.
- Arsyad, Azhar. (2005). *Media Pembelajaran (Edisi ke 6)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Aunurrahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Barbara, Houtz. (2011). *Strategies For Teaching Science*. Shell Education Publishing.
- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Brog & Gall. (2007). *Educational Research*. United State of America: Pearson Education, Inc.
- Budiningsih, Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Charlesworthdan, Rosalind dan Lind, Karen. (2010). *Math & Science For Young Children (6th Edition)*. United State of America: Wadsworth Cengage Learning.
- Chin, C & Chia, L. (2005). *Problem-based Learning: Using ill-structured Problem In Biology Project Work*. Science Education. 90 (1). 44-67.
- Daryanto. (2011). *Pengetahuan Teknik Listrik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Elfinurfadri, Fahrian. (2013). *Pengembangan Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Uap Sebagai Media Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas*. Jurnal Nasional Pendidikan Fisika 2013.
- Fitzgerald, Eugene Arthur, Higginbotham, David. E dan Grabel, Arvin. (2002). *Electric Machinery*.
- Gabriel. (2011). *Pengoperasian Mesin Diesel*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

- Jean, Bullard, et. al. (1997). *Science Probe II*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. Hantoro, S., Tiwan. 2005. *Diffusion Bonding Material Tungsten-Baja Dengan Interlayer Ag-4%Cu*. Jurnal Teknoin, Volume 10, Nomor 1, Maret 2005.
- Idayanti, dkk. (2006). *Motor Diesel Putaran Tinggi*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Joyce W. Nutta, Nazan U. Bautista, and Malcolm B. Butler. (2009). *Teaching Science to English Learners*. New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Joyce, Bruce. et. Al. (2011). *Models of Teaching*. Allyn & Bacon: London
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, badanbahasa.kemdikbud.go.id/kbbi/, download tanggal 3 Januari 2015.
- Khennas. (2001). *Electric Machinery Fundamentals, 4th ed*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Liu, Xiufeng. (2010). *Essentials of Science Classroom Assessment*. United State of America : SAGE Publication
- Masno, dkk. (2006). *Pengukuran dan Alat-alat Ukur Listrik*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Pengembangan Model Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Mulyasa, E. (2005). *Menjadi Guru Profesional-Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Niemann, G. (1978). *Machine Elements Design and Calculation in Mechanical Engineering, Volume II*. Springer-Verlag.
- Pauliza, Osa. (2015). *Strategi Pembelajaran Fisika*. Universitas Malang. Peter, et. al. 1997. *Science Probe I*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Portela, P. Sepulveda, J. Esteves, J.S. (2008). *Alternating Current and Direct Current Generator*. International Journal Hands-on Science. Vol 1.Num 1 Sept 2008.
- Prihatin.(2005). BSE. *Elektromagnetik*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Richey, Rita C. dan Klein, James D. (2007). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ridwan, Wahyu S.. (2011). *Prinsip Kerja Generator Sinkron*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya Rubertus, Angkowo dan Kosasih, A. 2007. *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta. PT. Grasindo.
- Sadiman, Arief. (2009). *Media Pendidikan: pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya, edisi 1*. Jakarta: Penerbit CV Rajawali.
- Sagala. (2009). *Desain Pembelajaran*. Jakarta: Puspen UT Depdiknas.
- Sawitri. Rahmah.(2010). *Perancangan Generator DC Magnet Permanen Barrium Ferrite Putaran Rendah Untuk Aplikasi Listrik Tenaga Angin Menggunakan Finite Element Methode Magnetics (FEMM) Software*. Surabaya: Jurusan Teknik Fisika ITS
- Setyo. (2014). *Pembuatan Alat Praktikum Perawatan Sistem Transmisi Roda Gigi*. Surakarta: UNS
- Sharma, Pawan. t.s. Bhatti, k. s. s. Ramakrishnan. (2011). *Permanent-Magnet Induction Generators: An Overview*. Journal Of Engineering Science And Technology Vol 6, No. 3 332-338 Published Online June 2011.
- Shigley dan Mischke.(1989). *Mechanical Engineering Design, 5th. Ed*. McGraw-Hill International.
- Sofyan, Budi Setiyana. (2013). *Perancangan Roda Gigi Metoda Niemann*. Semarang: UNDIP
- Stephen. 2005. *Panduan Reparasi Mesin Diesel*. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.
- Sudjana, Nana. (2005). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algensindo. Bandung
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno. (2007). *Miniatur 3D*. Jakarta: Gramedia.
- Syaodih Sukmadinata, Nana. (2012). *Penelitian pengembangan..* Jakarta. Rineka Cipta.
- Tcheslavski, Gleb V. *Lecture 7: Synchrhonous Machines*, <http://ee.lamar.edu/gleb/Index.htm> diakses pada tanggal 25 Januari 2015.
- Undang-undang Sistem Nasional Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 2, ayat 1.
- Usman, Moh User. (2006). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Widodo Amd, dkk. 2011. *Kamus Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Absolut.
- Winataputra, Udin S.(2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.