

## IDENTIFIKASI KESULITAN DALAM PEMBELAJARAN KONSEP INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DI SMA

Yustiandi<sup>1</sup> dan Duden Saepuzaman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SPS Universitas Negeri Jakarta <sup>1</sup>SMAN Cahaya Madani Banten Boarding School  
Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan  
Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229, Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154  
yustiandi@yahoo.com

### Abstrak

Induksi elektromagnetik merupakan salah satu materi fisika yang harus dikuasai siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang difokuskan pada identifikasi kesulitan pembelajaran dan pemahaman materi induksi elektromagnetik dari sisi guru dalam hal penyampaian materi dan dari sisi siswa yang harus memahami materi. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan teknik survey. Sampel penelitian berjumlah 30 siswa salah satu SMA di Banten yang telah memperoleh pembelajaran induksi elektromagnetik dan 13 guru fisika di kabupaten Pandeglang yang diambil secara acak. Instrumen tes yang digunakan merujuk pada tes standar pemahaman konsep yang dikembangkan oleh Douglas C. Giancolli (2014). Hasil penelitian menunjukkan beberapa kesulitan terbanyak siswa sebagai berikut. *Pertama*, kesulitan siswa dalam menentukan arah arus induksi pada kumparan. *Kedua*, kesulitan siswa dalam menentukan arus induksi pada loop. *Ketiga*, kesulitan siswa dalam memahami Gaya Gerak Listrik. Sedangkan bagi guru kesulitan menyampaikan materi induksi elektromagnetik terutama terkait tentang konsep arus induksi.

**Kata Kunci:** kesulitan, induksi elektromagnetik, SMA

### Abstract

*Electromagnetic induction is one of the physical materials that must be mastered by high school students. This research is a preliminary study focused on identification of learning difficulties and understanding of electromagnetic induction materials from the teacher side in terms of delivery of materials and from the students who must understand the material. The method used is qualitative with survey technique. The sample of the study amounted to 30 students of one high school in Banten who had obtained electromagnetic induction learning and 13 physics teachers in Pandeglang district who were taken at random. The test instrument used refers to a standardized concept comprehension test developed by Douglas C. Giancolli (2014). The results showed some of the most difficult students as follows. First, the student's difficulty in determining the direction of the induced current on the coil. Second, the student's difficulty in determining the induced current on the loop. Third, students' difficulties in understanding the Motion Electrical Style. As for the teacher difficulties in delivering electromagnetic induction material is mainly related about the concept of induction currents.*

**Keywords:** difficulty, electromagnetic induction, SMA

### PENDAHULUAN

Sistem pendidikan nasional terdiri dari berbagai komponen yang senantiasa saling berinteraksi dalam mewujudkan tujuan. Salah satu bagian dari sistem pendidikan nasional yang lebih spesifik adalah pembelajaran di sekolah. Dalam setiap pembelajaran di sekolah, semua komponen (guru, siswa dan perangkat sekolah yang lainnya) senantiasa mengharapkan agar tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai. Guru terkadang telah merasa total dalam membelajarkan siswa, tetapi

kenyataannya ditinjau dari hasil tes atau ulangan harian, banyak siswa yang tidak dapat mencapai hasil belajar yang diharapkan. Selain itu, selama proses pembelajaran, kadang guru kesulitan dalam menentukan seberapa banyak siswa yang benar-benar telah mencapai hasil belajar dan seberapa banyak siswa yang masih mengalami kesulitan belajar.

Kesulitan yang dialami siswa hendaknya dideteksi oleh guru sedini mungkin agar segera dapat direncanakan program pembelajaran (termasuk penguatan materi) yang sesuai.

Kesulitan belajar yang dialami siswa tentu bervariasi, baik macammupun penyebabnya. Menurut Surya dan Amin [1], terdapat gejala yang mengindikasikan siswa mengalami kesulitan belajar, beberapa diantaranya yaitu: menunjukkan perolehan hasil belajar yang rendah, tidak seimbang hasil yang dicapai dengan usaha yang telah dilakukan dan lambat dalam melakukan tugas kegiatan belajar. Berdasarkan indikasi tersebut, maka cara yang efektif untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, apalagi dalam sebuah pembelajaran kelas besar, yaitu dengan melakukan pengukuran hasil belajar, misalnya dengan menggunakan tes diagnostik.

Metode serupa juga digunakan oleh Physics Education Research Group (PER) yang dipelopori oleh Lilian C. Mc Dermott, hampir selama dua dekade, untuk menyelidiki pemahaman konsep dan kesulitan konseptual yang dialami oleh siswa (Heron dan Mc Dermott, 1998) [2]. Dua metode yang digunakan oleh PER, yaitu wawancara demonstrasi individu (*individual demonstration interview*) dan studi deskriptif melalui tes tertulis (*written tests*) (Mc Dermott, 2013) [3]. Pengamatan dan interaksi dengan siswa di dalam kelas juga memberi informasi mendalam tentang bagaimana siswa belajar dengan baik.

Kenyataan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar nampak pada pencapaian rata-rata ulangan harian. Untuk materi Induksi elektromagnetik, rata-rata ulangan harian siswa kelas XII tahun ajaran 2016/2017 hanya 61,02 (skala maksimal 100). Padahal Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah adalah 75. Kondisi ini jelas memerlukan sebuah upaya perbaikan yang riil dalam upaya pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

Induksi elektromagnetik merupakan materi penting yang harus dikuasai siswa. Terdapat banyak aplikasi dari induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari – hari. Induksi elektromagnetik juga sangat penting karena merupakan bagian dari sebuah eksperimen atau

sebagai jantungnya fisika [4]. Penelitian ini difokuskan pada tujuan untuk memperoleh gambaran profil kesulitan pembelajaran pada materi induksi elektromagnetik kelas XII. Temuan ini akan menjadi sangat penting sebagai upaya awal untuk mengetahui kemampuan siswa pada materi induksi elektromagnetik secara umum, mengetahui bagian – bagian yang menjadi letak kesulitan siswa dalam memahami materi induksi elektromagnetik, dan sebagai bahan untuk rancangan pembelajaran yang tepat sebagai upaya perbaikan. Dengan mengetahui letak kesulitan siswa secara tepat, maka diharapkan ditemukan pula upaya tindakan perbaikan yang efektif dan efisien dalam upaya peningkatan hasil belajar siswa.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik yang menggambarkan profil keesulitan belajar siswa pada materi induksi elektromagnetik kelas XI. Subjek penelitian sebanyak 30 siswa di salah satu SMA di Pandeglang, Banten. Pengumpulan data menggunakan instrumen yang merujuk pada tes standar pemahaman konsep yang dikembangkan oleh Douglas C. Giancoli (2014). Tes ini berbentuk pilihan ganda sebanyak 10 item soal. Tes diberikan setelah siswa memperoleh pembelajaran induksi elektromagnetik. Untuk melihat gambaran pemahaman konsep siswa, tiap item soal tes diberi skor 1 jika dijawab benar dan skor 0 jika dijawab salah. Analisis lanjutan untuk mengungkap kesulitan siswa lebih mendalam dilakukan wawancara. Data lain diperoleh dari angket yang diisi oleh guru berkaitan dengan materi induksi elektromagnetik.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Secara umum, rekapitulasi jawaban siswa untuk setiap item soal yang diberikan disajikan dalam Tabel 1.

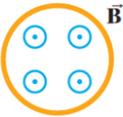
**Tabel 1** Rekapitulasi Jawaban Siswa

Item Soal	Kunci Jawaban	Jawaban Siswa (%)			
		A	B	C	D
1	D	16,7	6,7	26,7	43,3
2	C	6,7	43,3	10,0	16,7
3	D	23,3	16,7	10,0	33,3
4	C	3,3	16,7	20,0	50,0
5	A	13,3	26,7	3,3	3,3
6	C	23,3	10,0	53,3	3,3
7	C	23,3	16,7	6,7	40,0
8	B	16,7	33,3	16,7	10,0
9	B	16,7	13,3	16,7	20,0
10	C	26,7	3,3	30,0	3,3

Berdasarkan temuan ini, nampak bahwa hanya sedikit item soal dengan persentase yang dapat dijawab benar oleh siswa lebih dari lima puluh persen. Ini menunjukkan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan. Berikut akan dijelaskan beberapa temuan kekeliruan konsepsi siswa dalam menjawab soal.

*Pertama*, pada soal no 7 hanya sebanyak 6,7 % siswa yang menjawab benar. Soal nomor 7 disajikan dalam Gambar 1.

7. Lingkaran plastik non konduktor diletakkan dalam medan magnet yang mengarah keluar bidang gambar 4. Saat kekuatan medan magnet meningkat,



Gambar 4

A. Ggl induksi akan dihasilkan yang menyebabkan timbulnya arus searah jarum jam  
 B. Ggl induksi akan dihasilkan yang menyebabkan timbulnya arus berlawanan arah jarum jam  
 C. Ggl induksi akan dihasilkan, tetapi tidak ada arus  
 D. Tidak ada ggl induksi yang dihasilkan

**Gambar 1** Soal nomor 7

Analisis lanjutan ditemukan bahwa siswa mempunyai beberapa pemahaman atau alasan yang keliru terkait jawabannya, diantaranya sebagai berikut.

1. *Lingkaran tertutup berupa isolator atau nonkonduktor. Isolator mempunyai sifat tidak dapat menghantarkan arus listrik, sehingga tidak akan ada ggl induksi dalam simpal tertutup meskipun ada*

*perubahan fluks magnetik akibat perubahan medan magnet.*

2. *Akan dihasilkan ggl induksi karena ada perubahan fluks magnetik akibat adanya perubahan medan magnetik. Setiap ada perubahan fluks magnetik pasti akan menghasilkan arus induksi*

Jawaban yang tepat untuk soal nomor 7 adalah option C. Hal ini karena *pada saat medan magnet meningkat, maka akan ada perubahan fluks magnetik. Setiap ada perubahan fluks magnetik, sesuai dengan hukum faraday akan menghasilkan ggl induksi. Tetapi meskipun ada ggl induksi, karena lingkaran atau simpalnya bersifat non konduktor, maka tidak akan ada arus induksi.*

*Kedua*, kesalahan pemahaman yang banyak ditemukan pada siswa yaitu terkait persoalan pada nomor 2. Soal nomor 2 disajikan seperti dalam gambar 2.

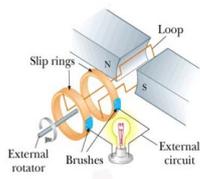
Analisis lanjutan ditemukan bahwa siswa mempunyai beberapa pemahaman atau alasan yang keliru terkait jawabannya, diantaranya ada pemahaman siswa bahwa : *“ setiap ada kawat tertutup atau kumparan yang bergerak relatif terhadap medan magnet maka akan menghasilkan perubahan fluks magnet. Adanya perubahan fluks magnet akan menyebabkan adanya ggl induksi. Setiap ada ggl induksi akan menghasilkan arus induksi”* . Padahal yang harus diperhatikan bukan ada gerakan/kecepatan antara kumparan dengan medan magnet tetapi perubahan fluks. *Artinya meskipun kumarannya bergerak, tetapi karena fluksnya tetap maka tidak akan ada ggl induksi yang dihasilkan. Sehingga tidak akan menimbulkan arus induksi.*

Jadi Jawaban yang tepat untuk soal nomor 2 adalah option C.

2. Sebuah loop kawat bergerak pada kecepatan konstan tanpa rotasi melalui medan magnet yang konstan. Arus induksi dalam loop akan...
- Searah jarum jam
  - Berlawanan arah jarum jam
  - Nol
  - Kita perlu mengetahui orinetasi loop terhadap medan magnet

**Gambar 2** Soal nomor 2

Ketiga, kesalahan pemahaman terbanyak ketiga adalah pada saat menjawab soal nomor 9.

9. Ketika generator (gambar 6) digunakan untuk menghasilkan arus listrik, berasal dari sumber manakah energi listrik yang dihasilkan ?
- 
- Medan magnet generator
  - Apapun yang memutarakan poros generator
  - Resistansi dari kumparan generator
  - Ggl balik
  - Ruang kosong

**Gambar 3** Soal nomor 9

Beberapa kekeliruan pemahaman siswa terkait soal nomor 9 adalah bahwa *sumber energi yang menghasilkan energi listrik adalah medan magnet, dan ggl balik. Pemahaman ini jelas keliru. Artinya meskipun ada medan magnet belum tentu menghasilkan ggl induksi sebagai output yang dihasilkan.* Dalam kasus generator, *energi listrik yang dihasilkan berasal dari apapun yang dapat memuatarkan poros generator yang menyebabkan adanya perubahan fluks yang menghasilkan ggl induksi. Ggl induksi yang dihasilkan inilah yang akan menjadi energi listrik yang kemudian dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia.*

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kesulitan siswa dalam pembelajaran induksi

elektromagnetik sebagai berikut. *Pertama*, kesulitan siswa dalam menentukan arah arus induksi pada kumparan. *Kedua*, kesulitan siswa dalam menentukan arus induksi pada loop. *Ketiga*, kesulitan siswa dalam memahami Gaya Gerak Listrik

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Surya, M., Amin, M., 'Pengajaran Remedial', Jakarta, Depdikbud(1984)
- Heron, P.R.L., McDermott, L.C. ' Bridging the gap. Between teaching and learning in geometrical optics', Optics & Photonics News, Sept. p. 30-36.(1998)
- Mc Dermott, L.C. 'Improving the teaching of science through discipline-based education research : An example from physics'. *Eur. J. Sci. Math.* Ed.1(1), p. 1-12.(2013)
- Beichner, Robert J. Testing Student interpretation of kinematics graphs. *Am.J. Phys.*62 (8), August 1994. American Assosiation of Physics Teachers. (1994)
- Beichner, Robert J. *Test of Understanding Graphs- Kinematics version 2.6. North Carolina State University Department of Physics Raleigh, NC 27695-8202* [Beichner@NCSU.edu](mailto:Beichner@NCSU.edu).(1996)
- Douglas, Ginacoli,. Fisika Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- Karim, Saeful, dkk. Diagnosis Kesulitan Belajar Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Momentum. *JPPPF* 1 (1), 85-90.
- Karim S , Saepuzaman D, Sriyansyah SP. The Learning Reconstruction of Particle System and Linear Momentum Conservation in Introductory Physics Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 2016.
- Saepuzaman, D Karim S. Desain Pembelajaran Student's Conceptual Construction Guider Berdasarkan Kesulitan Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Gerak Parabola. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2016