

# Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SD, SMP, Dan SMA Dengan Teknik *General Diagnostic* Dan *Analytic Diagnostic*

Ani Rusilowati

Pendidikan Fisika-FMIPA Universitas Negeri Semarang

## ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mendiagnosis kesulitan belajar Fisika siswa mulai dari SD, SMP, hingga SMA. Dari studi ini diharapkan dapat diketahui materi apa saja yang potensial menimbulkan kesulitan bagi siswa ketika belajar Fisika, serta kesulitan apa saja yang dialami oleh siswa.

Populasi penelitian adalah respons siswa SD, SMP, dan SMA di Kota Semarang terhadap tes Fisika. Sampel dipilih secara *multistage*, diawali dengan *stratified sampling* dilanjutkan dengan *cluster random sampling*. *Stratified sampling* dilakukan untuk menentukan tingkat pendidikan, *cluster random sampling* untuk menentukan sekolah dan kelas yang dipilih sebagai sampel. Jumlah sekolah yang terpilih sebagai sampel adalah 7 SD, 8 SMP dan 6 SMA masing-masing diambil satu kelas secara random. Teknik diagnostik kesulitan belajar menggunakan teknik *general diagnostic* dilanjutkan dengan *analytic diagnostic*. Instrumen yang digunakan adalah tes UAS IPA/Fisika untuk *general diagnostic* dan tes diagnostik Fisika untuk *analytic diagnostic*.

Hasil penelitian berupa temuan tentang materi Fisika yang dirasakan sulit oleh siswa baik di tingkat SD, SMP, maupun SMA. Secara umum, materi yang potensial menimbulkan kesulitan belajar siswa SD, SMP, SMA adalah Getaran/Gelombang, Kelistrikan dan Kemagnetan. Di samping itu, diketahui pula letak kelemahan siswa ketika mempelajari Fisika serta sumber kesulitan belajar yang dialami siswa. Secara umum, letak kelemahan siswa pada kemampuan terstruktur, khususnya kemampuan menggunakan skema pengetahuan dan membuat strategi penyelesaian masalah. Sumber kesulitan belajar Fisika antara lain disebabkan oleh miskonsepsi, kemampuan matematis, kemampuan mengkonversi satuan, dan kemampuan memahami pengetahuan prasyarat.

**Kata kunci:** diagnosis, kesulitan belajar, *general diagnostic*, *analytic diagnostic*

## A. PENDAHULUAN

Rendahnya penguasaan konsep Fisika terjadi dari tahun ke tahun, mulai tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Bukti bahwa penguasaan konsep Fisika rendah dapat dilihat dari hasil UAN (sekarang UAS) yang rata-rata berada pada posisi di bawah mata pelajaran lain. Pada tingkat SD dan SMP, Fisika tergabung dalam mata pelajaran IPA/Sains. Rata-rata nilai UAS IPA SD di kota Semarang adalah 6,96 dengan nilai terendah 4,14 dan tertinggi 9,82.

Pada tingkat SMP, penguasaan terhadap Sains juga masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh IEA (*International of Educational Achievement*) tahun 1999, bahwa kemampuan IPA anak Indonesia berada pada posisi 32 dari 38 negara peserta. Penelitian juga dilakukan oleh

TIMSS (*Trends in International Mathematic and Science Study*) pada tahun 2003 terhadap 5762 siswa SMP dari 150 SMP di Indonesia, menunjukkan bahwa Indonesia berada pada urutan 36 dari 45 negara peserta ([www. mediaindo. co. id/ Tmi/B-4](http://www.mediaindo.co.id/Tmi/B-4), 2004).

Pada tingkat SMA, Fisika juga masih menempati peringkat terendah setelah Matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil UAN dari tahun ke tahun. Meskipun pada tahun-tahun terakhir Fisika tidak termasuk dalam matapelajaran yang di ujikan secara nasional, tetapi hasil rata-rata nilai Fisika tetap tidak mengembirakan.

Dari kenyataan di atas menunjukkan bahwa penguasaan siswa terhadap mata pelajaran Fisika masih bermasalah. Oleh sebab itu, perlu dicari sumber kesulitan yang dialami oleh para siswa tersebut. Upaya mendasar, untuk mengetahui sumber kesulitan belajar adalah dengan melakukan diagnosis. Kegiatan diagnosis dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil tes formatif/sumatif atau dengan mengembangkan tes diagnostik terlebih dahulu. Dengan berbagai tes ini diharapkan dapat diketahui letak kesulitan belajar siswa, sehingga sedikit demi sedikit penguasaan konsep terhadap Fisika dapat ditingkatkan. Di samping itu, langkah remediasi dapat ditentukan dengan tepat sesuai dengan jenis kesulitan yang dialami siswa.

#### 1. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, timbul beberapa permasalahan yang perlu diselesaikan. Permasalahan tersebut adalah:

- a. Materi Fisika apa saja yang dirasakan sulit oleh siswa SD, SMP, dan SMA?
- b. Dimana letak kelemahan siswa ketika mempelajari Fisika?

#### 2. Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi pokok materi Fisika yang dirasakan sulit oleh siswa SD, SMP, dan SMA.
- b. Mendiagnosis letak kelemahan siswa ketika mempelajari Fisika.

### 3. Manfaat Penelitian

Dengan selesainya penelitian ini diharapkan hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan langkah perbaikan dalam pembelajaran Fisika.

## **B. TINJAUAN PUSTAKA**

Kesulitan belajar adalah keadaan yang menunjukkan bahwa siswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya. Kesulitan belajar tidak selalu disebabkan karena faktor intelegensi yang rendah, tetapi juga oleh faktor psikologi lain. Mengatasi kesulitan belajar bukanlah sesuatu yang sederhana, tidak cukup hanya dengan mengetahui taraf kecerdasan dan kemandirian siswa saja, tetapi perlu menyediakan prasarana yang memadai untuk penanganan remediasi. Penyelidikan-penyelidikan yang dapat dilakukan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa, adalah dengan mengadakan:

- a. Observasi, untuk memperoleh data dengan langsung mengamati objek
- b. Interview, yaitu wawancara langsung dengan siswa yang diselidiki atau terhadap orang lain yang dapat memberi informasi tentang siswa tersebut.
- c. Tes diagnostik, yaitu mengumpulkan data dengan tes.
- d. Dokumentasi, yaitu mengetahui sesuatu dengan melihat catatan-catatan arsip/ dokumen siswa yang diselidiki.

Kesulitan dalam belajar Fisika dapat diindikasikan dari kemampuan siswa dalam memahami konsep dan kemampuan berpikir memecahkan masalah/soal. Kesalahan memahami konsep timbul akibat kesalahan mahasiswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Moushivits & Zaslavsky (1987: 3-14) mengemukakan bahwa kesulitan belajar antara lain disebabkan oleh: kesulitan bahasa, kesulitan memperoleh informasi tentang keruangan, kesulitan penguasaan keterampilan, fakta, dan konsep prasyarat, kesulitan dalam asosiasi, dan kesulitan menerapkan aturan atau strategi yang relevan.

Depdiknas (2002) menyatakan bahwa kesulitan belajar dapat disebabkan oleh kelemahan siswa dalam: menguasai pengetahuan prasyarat, memahami konsep, mengoperasikan matematika, menerjemahkan soal, merencanakan

strategi penyelesaian masalah dan menggunakan algoritma untuk menyelesaikan soal.

Teknik melakukan diagnosis berdasarkan instrumen yang digunakan, menurut Burton (2001: 310) ada tiga macam, yaitu:

- a. *General diagnostic*, yaitu penggunaan tes baku seperti yang digunakan untuk evaluasi dan pengukuran psikologis hasil belajar. Sasarannya untuk menemukan siswa yang diduga mengalami kesulitan pada materi tertentu.
- b. *Analytic diagnostic*, yaitu penggunaan tes diagnostik. Sasarannya untuk mengetahui dimana letak kelemahan tersebut.
- c. *Psychological diagnostic*, yaitu pendekatan yang menggunakan instrumen antara lain: lembar observasi, analisis karya tulis, analisis proses dan respons lisan, analisis berbagai catatan objektif, wawancara, pendekatan laboratorium, klinis dan studi kasus.

Pada penelitian ini teknik yang digunakan adalah *General diagnostic* dan *Analytic diagnostic*. Tes diagnostik biasanya dilakukan sebelum tes sumatif (Yeany & Miller, 1983:19-26). Hal ini dikarenakan tujuan diagnostik adalah melihat kemajuan belajar siswa yang berkaitan dengan proses menemukan kelemahan siswa pada materi tertentu.

Pendekatan yang dilakukan guru dalam mendiagnosis kesulitan belajar siswa berbeda-beda, tergantung kepada kesulitan belajar yang dihadapi siswa. Sesuai dengan kesulitan belajar yang dapat diidentifikasi. Depdiknas (2002) menguraikan lima pendekatan untuk tes diagnosis meliputi: pendekatan profile materi, pendekatan prasyarat pengetahuan, pendekatan pencapaian tujuan pembelajaran, pendekatan identifikasi kesalahan, dan pendekatan pengetahuan berstruktur.

## **C. METODE PENELITIAN**

### **1. Desain Penelitian**

Mengacu pada tujuan penelitian yang ingin dicapai, program penelitian ini dirancang dengan dua pendekatan, tahap I dengan pendekatan *general diagnostic* untuk mengidentifikasi materi Fisika yang dirasakan sulit oleh siswa. Tahap II

dengan pendekatan *analytic diagnostic*. Pada tahap II ini diawali dengan pengembangan tes diagnostik Fisika untuk materi yang dirasakan sulit oleh siswa, yang telah teridentifikasi pada tahap I.

## **2. Subjek Penelitian**

Pada tahap I, subjek penelitian adalah respons siswa SD, SMP, dan SMA terhadap tes UAS IPA/Fisika. Pada tahap II subjek penelitiannya adalah siswa SD, SMP, dan SMA di kota Semarang. Sampel dipilih secara stratified random sampling, dilanjutkan dengan cluster random sampling. Jumlah sekolah yang terpilih sebagai sampel adalah 7 SD, 8 SMP dan 6 SMA masing-masing diambil satu kelas secara random.

## **3. Prosedur Penelitian**

### **a. Tahap I**

Pengambilan data hasil tes UAS IPA dan Fisika dilaksanakan setelah pengumuman kelulusan. Data selanjutnya dianalisis untuk diketahui tujuan pembelajaran apa saja yang belum dicapai oleh siswa. Dengan demikian dapat ditentukan materi-materi Fisika yang belum dikuasai siswa atau dengan kata lain materi yang dirasakan sulit oleh siswa.

### **b. Tahap II**

Pada tahap ini kegiatan diawali dengan pembuatan tes diagnostik berdasarkan materi yang teridentifikasi pada tahap I. Seperti halnya pembuatan alat ukur lain, pembuatan tes diagnostik juga melalui review pakar, ujicoba terbatas, uji coba lapangan dan revisi. Setelah diperoleh tes yang valid, selanjutnya tes ini digunakan untuk mengambil data. Data respons siswa terhadap tes diagnostik selanjutnya dianalisis untuk menentukan letak kelemahan/kesulitan siswa terhadap materi Fisika.

## **4. Instrumen Penelitian**

### **a. Tahap I**

Instrumen yang digunakan pada tahap I adalah tes UAS IPA untuk SD dan SMP, dan tes UAS SMA untuk mata pelajaran Fisika.

## **b. Tahap II**

Instrumen yang digunakan pada tahap II adalah tes diagnostik Fisika untuk SD SMP, dan SMA. Materi yang diujikan adalah Kelistrikan untuk SD dan SMA, sedangkan untuk SMP pokok bahasan Tekanan. Bentuk soal objektif pilihan ganda dengan 5 pilihan dan essay. Setiap indikator diukur dengan 3 butir soal.

## **5. Teknik Analisis Data**

Data yang telah diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Letak kelemahan/ kekuatan pemahaman siswa, dianalisis secara kualitatif dan dapat dibantu dengan paparan kuantitatif berupa persentase. Analisis terhadap data yang berhubungan dengan kevalidan dan karakteristik butir tes diagnostik menggunakan tehnik analisis kuantitatif dengan menggunakan program *micro Cat-ITEMAN*.

## **D. Hasil dan Pembahasan**

### **1. Hasil Penelitian**

Penelitian terhadap hasil UAS IPA SD di kota Semarang, diperoleh data bahwa materi Fisika yang belum dikuasai siswa SD adalah Bunyi, Listrik, Cahaya dan Alat Optik, dan Tata Surya. Hasil penelitian terhadap hasil UAS SMP menunjukkan bahwa materi Fisika yang belum dikuasai siswa adalah Getaran, Gelombang, Bunyi, Cahaya, Listrik dan Magnet. Untuk siswa SMA, materi yang belum dikuasai adalah Getaran, Gelombang, Bunyi, Cahaya, Listrik AC dan Induksi Magnetik.

Hasil penelitian pada tahap selanjutnya adalah tes diagnostik Fisika dan letak kelemahan siswa ketika mempelajari Fisika. Pada kesempatan ini belum semua materi yang teridentifikasi pada *general diagnostic* dibuat tesnya. Tes yang dibuat hanya tentang kelistrikan dan tekanan. Hasil analisis terhadap respons jawaban siswa terhadap tes diagnostik ini menunjukkan bahwa letak kelemahan siswa SD sebagian besar pada penguasaan konsep, termasuk miskonsepsi, dan pengetahuan terstruktur.

Secara umum kelemahan siswa SMP terletak pada penguasaan konsep, konversi satuan, perhitungan matematis, pengetahuan terstruktur termasuk

didalamnya kemampuan verbal, membuat skema, menerapkan strategi dan algoritma. Kelemahan tertinggi pada penerapan strategi pemecahan masalah. Pada pokok bahasan Tekanan, kelemahan siswa terletak pada pencapaian tujuan pembelajaran (54%), prasyarat pengetahuan (82,33%), miskonsepsi (66,5%), perhitungan matematis (73,65%), kemampuan verbal (57,88%). Kekuatan siswa terletak pada pemahaman konsep dasar (62%) dan konversi satuan (70%).

Kelemahan siswa SMA meliputi penguasaan konsep, konversi satuan, perhitungan matematis, pengetahuan prasyarat, miskonsepsi, dan pengetahuan terstruktur. Pada pokok bahasan kelistrikan, kesulitan belajar siswa disebabkan oleh kelemahan dalam penguasaan konsep (49%), perhitungan matematis (40%), mengkonversi satuan (47%), pengetahuan prasyarat (37,03%), miskonsepsi (73,88%), dan pengetahuan terstruktur (60,58%).

## **2. Pembahasan**

Penetapan pokok bahasan yang di-UAS-kan berdasarkan kisi-kisi yang ditetapkan oleh pusat. Pembuatan soal diserahkan kepada sekolah masing-masing atau per gugus. Jadi setiap sekolah memiliki soal yang berbeda-beda. Untuk tingkat SD terdapat 13 pokok bahasan Fisika yang di-UAS-kan. Lima dari 13 pokok bahasan tersebut belum dikuasai oleh siswa. Jadi pokok bahasan yang belum dikuasai oleh siswa SD adalah 38%. Pada tingkat SMP, terdapat 10 dari 19 pokok bahasan Fisika yang diujikan. Jadi sekitar 50% pokok bahasan belum dikuasai oleh siswa SMP. Hal yang sama terjadi pada tingkat SMA.

Pokok bahasan yang dirasakan sulit baik oleh siswa SD, SMP, maupun SMA adalah Getaran/Gelombang/Bunyi, Kelistrikan, dan Kemagnetan. Hal ini berarti ketiga pokok bahasan ini harus mendapatkan perhatian khusus, sejak membelajarkannya di tingkat SD.

*Analytic diagnostic* yang dilakukan terhadap siswa SMP untuk pokok bahasan Tekanan, yang terdiri atas 8 sub pokok bahasan dan diuraikan menjadi 14 indikator diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan pendekatan tujuan pengajaran, sub pokok bahasan yang belum dikuasai sebanyak 75%, yaitu Pengertian Tekanan, Tekanan Hidrostatik, Hukum Pascal, Bejana Berhubungan,

Tekanan Udara, Hukum Boyle. Berdasarkan pendekatan profil materi, semua sub pokok bahasan Tekanan belum dikuasai oleh siswa SMP. Hal yang sama terjadi untuk pendekatan pengetahuan prasyarat, hampir semua pengetahuan prasyarat belum dikuasai oleh siswa.

Hasil *analytic diagnostic* terhadap siswa SMA untuk pokok bahasan Kelistrikan, dengan 9 sub pokok bahasan dan diuraikan dalam 15 indikator, diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan pendekatan tujuan pembelajaran, sub pokok bahasan yang belum dikuasai siswa adalah konsep memasang alat ukur tegangan, faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan suatu penghantar, hukum Kirchoff II (rangkaiannya majemuk 2 loop). Berdasarkan pendekatan profil materi, sub pokok bahasan yang belum dikuasai siswa adalah satuan, menghitung hambatan pengganti, menyelesaikan soal aplikasi daya dan energi listrik. Berdasarkan prasyarat pengetahuan, sub pokok bahasan yang belum dikuasai adalah menghitung hambatan dan kuat arus, mengkonversi satuan, hukum Kirchoff I, hukum Kirchoff II (rangkaiannya 1 loop). Miskonsepsi yang dialami siswa adalah tentang perubahan tegangan terhadap besar hambatan, perubahan hambatan terhadap besar kuat arus, dan faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan jenis suatu penghantar. Kelemahan siswa terhadap pengetahuan terstruktur terjadi pada penyelesaian soal untuk materi alat ukur listrik, hambatan penghantar, susunan hambatan, dan energi listrik.

Kekuatan siswa terhadap pokok bahasan Kelistrikan terletak pada sub pokok bahasan pengukuran kuat arus dan tegangan, yang ditunjukkan dengan sketsa gambar penempatan voltmeter dan amperemeter. Sub pokok bahasan lain yang sudah dikuasai siswa adalah menggunakan susunan hambatan untuk menentukan besaran-besaran listrik pada suatu rangkaian.

Jadi sub pokok bahasan yang belum dikuasai siswa jauh lebih banyak dari pada yang telah dikuasai. Dengan demikian hasil ini dapat digunakan untuk menentukan strategi pembelajaran pokok bahasan kelistrikan di masa mendatang.

## **E. Simpulan dan Saran**

### **1. Simpulan**

Materi atau pokok bahasan Fisika yang belum dikuasai oleh siswa dari SD, SMP, sampai SMA adalah Getaran/Gelombang/Bunyi, Kelistrikan, dan Kemagnetan. Untuk tingkat SD ditambah materi batuan, tata surya dan cahaya. Untuk tingkat SMP, materi yang belum dikuasai ditambah Tekanan, Usaha, Suhu, Cahaya, Kemagnetan dan Induksi Elektromagnet. Untuk tingkat SMA ditambah Rangkaian Listrik AC dan Induksi Magnet.

Kelemahan siswa tertinggi pada pengetahuan terstruktur yang meliputi kemampuan verbal, membuat skema, menerapkan strategi, dan membuat algoritma. Kelemahan ini disebabkan oleh miskonsepsi yang dialami siswa serta lemahnya siswa dalam melakukan perhitungan matematis dan mengkonversi satuan

### **2. Saran**

Penelitian ini sebaiknya dilakukan juga di kota lain, dan dilaksanakan setiap selesai tes formatif, dengan demikian kelemahan siswa dapat diketahui lebih dini. Langkah remediasi atau penerapan strategi pembelajaran Fisika pun dapat dengan tepat dilakukan. Di samping itu akan tersedia tes diagnostik untuk materi Fisika yang lebih lengkap dan bervariasi.

## **F. DAFTAR PUSTAKA**

Azis Chakim, Ani Rusilowati, & Dwi Yulianti, (2005). Penyusunan tes diagnostik Sains bidang studi Fisika pokok bahasan Tekanan untuk siswa SMP kelas I semester II. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 3(3), 133-137.

Cronbach, L.J. (1984). *Essentials of psychological testing*. New York: Harper & Row Publisher.

Depdiknas. (2002). *Pedoman pengembangan tes diagnostik matematika SLTP*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.

Habiburahman. (1981). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedi dalam Pendidikan IPA*. Jakarta: P3G Depdikbud.

- Hijrah Filjanah, Ani Rusilowati, & Hadi Susanto. (2006). Diagnosis Kesulitan Belajar IPA SD Berdasarkan Hasil UAS. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 4(1), 32-38.
- Mahsunah. (2005). Mendiagnosis Kesulitan Belajar IPA siswa SMP di Kota Semarang Berdasarkan Hasil UAN tahun ajaran 2003/2004. *Skripsi*. Tidak diterbitkan.
- Movshovits, N. & Zastavsky, D. (1989). An empirical classification model for error in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education* 18, 3-14.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Murni Tuk Nugroho. (2004). Pembuatan Tes Diagnostik Fisika Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Skripsi*. Tidak diterbitkan.
- Yeany, R.H. & Miller, P.A. (1993). Effect of diagnostic/remedial instruction on science learning: A meta analysis. *Journal for Research in Science Teaching* 20, 19-26.
- www. mediaindo. co. id/ Tmi/B-4, (2004). *Hasil Penelitian TIMSS (Trends in International Mathematic and Science Study)*