

## **PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK SEBAGAI ALAT EVALUASI KESULITAN BELAJAR FISIKA**

Ani Rusilowati

Pendidikan Fisika-FMIPA Universitas Negeri Semarang

rusilowati@yahoo.com

### **Pendahuluan**

Pembelajaran efektif merupakan dambaan bagi setiap guru. Pembelajaran efektif adalah pembelajaran yang dapat mengkondisikan siswa mencapai kemajuan secara maksimal, sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Namun kenyataannya, pembelajaran tidak selalu efektif. Tidak semua siswa dapat mencapai kemajuan secara maksimal dalam proses belajarnya. Siswa kadang mengalami kesulitan atau masalah dan membutuhkan bantuan untuk mengatasi kesulitan tersebut. Agar dapat membantu siswa secara tepat perlu diketahui terlebih dahulu kesulitan atau masalah yang dialami oleh siswa, baru kemudian dianalisis dan dirumuskan pemecahannya. Permasalahannya, bagaimanakah mengembangkan tes untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa.

### **Kesulitan Belajar**

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 melakukan observasi, interview, tes diagnostik, atau menggunakan dokumen catatan harian.

Observasi dilakukan untuk memperoleh data dengan langsung mengamati objek. Interview dilakukan melalui wawancara langsung dengan siswa yang diselidiki atau terhadap orang lain yang dapat memberi informasi tentang siswa tersebut. Tes diagnostik diberikan untuk mengumpulkan data dengan tes. Dokumentasi diunakan untuk mengetahui sesuatu dengan melihat catatan-catatan arsip/dokumen siswa yang diselidiki.

Kesulitan dalam belajar 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.

Untuk dapat mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dengan tepat diperlukan suatu tes. Tes formatif atau sumatif dapat digunakan sebagai identifikasi awal, yaitu menentukan materi apa saja yang dirasakan sulit oleh siswa. Selanjutnya, letak kesulitan siswa diidentifikasi lebih mendalam dengan menggunakan tes diagnostik.

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 laboratoris, klinis dan studi kasus.

### **Tes Diagnostik**

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan siswa ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut. Tes ini dapat berupa sejumlah pertanyaan atau permintaan untuk melakukan sesuatu.

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. Depdiknas (2002) menguraikan lima pendekatan untuk tes diagnosis yaitu: pendekatan profile materi, pendekatan prasyarat pengetahuan, pendekatan pencapaian tujuan pembelajaran, pendekatan identifikasi kesalahan, dan pendekatan pengetahuan berstruktur. Hasil penelitian diagnosis kesulitan belajar Fisika menunjukkan bahwa materi yang potensial menimbulkan kesulitan belajar siswa SD (Hijrah, dkk., 2005), SMP Chakim, dkk., 2006), SMA (Rusilowati, 2006, 2007) adalah Gelombang, Kelistrikan dan Kemagnetan. Siswa masih lemah 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 prasyarat.

### ***Fungsi dan Karakteristik Tes Diagnostik***

Tes diagnostik memiliki dua fungsi utama, yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah atau kesulitan yang dialami siswa
2. Merencanakan tindak lanjut berupa upaya-upaya pemecahan sesuai dengan masalah atau kesulitan yang telah teridentifikasi

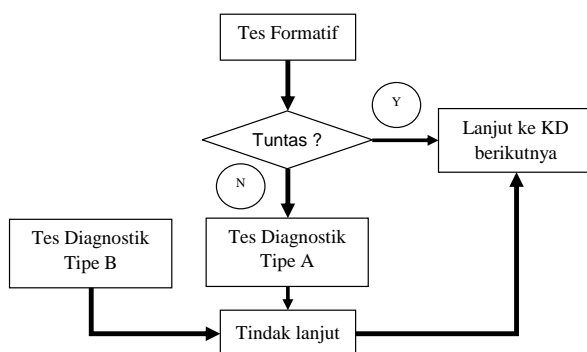
Karakteristik tes diagnostik adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendeteksi kesulitan belajar
2. Dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber-sumber kesulitan
3. Menggunakan bentuk soal *supply response* (uraian/jawaban singkat)
4. Bila menggunakan bentuk soal *selected response*, disertai alasan pemilihan
5. Disertai rancangan tindak lanjut, sesuai dengan kesulitan yang teridentifikasi

### **Posisi Tes Diagnostik**

Dalam menuntaskan sebuah kompetensi dasar, guru dihadapkan pada beberapa pertanyaan, yaitu: (1) tugas manakah yang belum dicapai siswa secara memuaskan dan manakah yang masih perlu bantuan? (2) siswa manakah yang mengalami kesulitan belajar dan memerlukan bantuan? Untuk memantau kemajuan belajar siswa, guru memberikan tes formatif. Tes ini disusun untuk mengukur ketuntasan belajar (KKM). Apabila siswa belum tuntas, guru perlu melakukan tes untuk mendiagnosis kemungkinan-kemungkinan sumber masalahnya. Tes ini dalam Gambar 1 diberi nama tes diagnostik tipe A.

Di samping tes diagnostik tipe A, terdapat tes diagnostik lain yang dilakukan tanpa didahului dengan tes formatif. Dugaan atas kemungkinan sumber masalah muncul berdasarkan pengalaman guru. Tes diagnostik ini, dalam Gambar 1 disebut tes diagnostik tipe B. Pemberian nama pada tes diagnostik ini sama sekali bukan menunjukkan tingkat prioritasnya. Keduanya memiliki fungsi yang sama.



Gambar 1. Posisi Tes Diagnostik

### **Diagnosis Kesulitan Belajar Berdasarkan Analisis Butir**

Diagnosis kesulitan belajar berdasarkan hasil tes formatif, dapat melalui hasil analisis terhadap butir tes tersebut. Dengan mengetahui probabilitas siswa yang menjawab benar terhadap suatu butir, dapat ditentukan apakah siswa mengalami kesulitan terhadap materi tertentu atau tidak. Semakin kecil probabilitas siswa yang menjawab benar terhadap suatu butir soal, tingkat kesulitan belajar siswa terhadap materi yang diujikan semakin tinggi. Jika batas ketuntasan klasikalnya 70%, maka setiap soal yang memiliki tingkat kesukaran kurang dari 0,7 merupakan materi yang sulit dipahami siswa.

Jika tes diagnostik yang digunakan untuk mendiagnosis kesulitan belajar, maka letak kesulitan belajar siswa dapat dilihat dari profil pilihan jawabannya. Berdasarkan profil jawaban dapat ditentukan letak kesulitan belajar siswa, apakah siswa bermasalah pada penguasaan materi, pengetahuan prasyarat, pencapaian tujuan pembelajaran, atau pada pengetahuan berstruktur? Sumber kesalahan juga dapat didiagnosis, apakah disebabkan oleh miskonsepsi, kemampuan matematis, atukah kemampuan mengkonversi satuan?

### **Diagnosis Kesulitan Belajar dengan Tes Diagnostik**

Tes diagnostik sengaja dirancang untuk mengetahui kesulitan belajar siswa, termasuk miskonsepsi yang dialami siswa. Hasil tes diagnostik dapat digunakan sebagai acuan penyelenggaraan pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan siswa. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga

dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar (Law & Treagust, 2010).

Beberapa bentuk tes diagnostik pilihan ganda di antaranya: tes diagnostik pilihan ganda *one-tier* (satu tingkat), *two-tier* (dua tingkat), *three-tier* (tiga tingkat), dan *four-tier* (empat tingkat). Tes diagnostik pilihan ganda satu tingkat menyajikan beberapa pilihan jawaban yang harus dipilih siswa. Bentuk tes ini merupakan tes pilihan ganda yang paling sederhana. Tes diagnostik pilihan ganda satu tingkat tidak dapat membedakan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar dan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah.

Tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat memberikan pilihan jawaban dan alasan yang harus dipilih siswa. Melalui cara ini guru dapat mengetahui siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar dan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah. Akan tetapi, guru tidak dapat mengetahui seberapa kuat siswa dalam memahami konsep yang diberikan. Bentuk tes ini kemudian dikembangkan lagi menjadi tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang menambahkan tingkat keyakinan pada tiap butir soal (Kutluay, 2005). Siswa diberi beberapa alternatif pilihan jawaban, alasan, serta tingkat keyakinan dalam menjawab pertanyaan. Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat hanya memberi kesempatan siswa untuk memilih tingkat keyakinan tunggal dalam memilih jawaban dan alasan pada masing-masing butir soal. Tingkat keyakinan tunggal ini tidak dapat mendeteksi apabila siswa memiliki tingkat keyakinan berbeda dalam memilih jawaban dan alasan.

Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat, yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan pada masing-masing jawaban dan alasan (Caleon & Subramaniam, 2010). Penambahan tingkat keyakinan pada masing-masing jawaban dan alasan dapat mengukur perbedaan tingkat pengetahuan siswa sehingga akan membantu dalam mendeteksi tingkat miskonsepsi siswa.

Dolan (2010) menyatakan bahwa sangat sulit untuk membedakan siswa yang tidak tahu konsep dan siswa yang mengalami miskonsepsi. Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dirancang untuk menentukan seberapa kuat siswa menguasai konsep melalui tingkat keyakinan dalam menjawab pertanyaan.

Tingkat pertama dari tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat adalah soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat ke dua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ke tiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa tiga pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka. Tingkat ke empat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan. Tingkat keyakinan yang dikembangkan berada pada rentang angka satu sampai enam sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Caleon & Subramaniam (2010).

Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat memiliki kelebihan dibanding tes diagnostik pilihan ganda yang telah ada sebelumnya. Melalui tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat guru dapat:

- 1) membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman siswa,
- 2) mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam,
- 3) menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, dan
- 4) merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa.

## Pengembangan Tes Diagnostik

Berbagai cara dan pendekatan dapat digunakan untuk mengembangkan tes diagnostik. Untuk kurikulum tingkat satuan pendidikan, yang masih mengacu pada pencapaian kompetensi, tes diagnostik yang dikembangkan sebaiknya difokuskan pada “penyembuhan” kompetensi-kompetensi dasar yang ber”penyakit”. Depdiknas (2003) menetapkan garis besar langkah pengembangan tes diagnostik adalah sebagai berikut.

### 1. Mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya

Untuk mengetahui tercapainya suatu kompetensi dasar dapat dilihat dari munculnya sejumlah indikator. Oleh karena itu, bila suatu kompetensi dasar tidak tercapai, maka perlu didiagnosis indikator-indikator mana saja yang tidak mampu dimunculkan. Mungkin saja masalah hanya terjadi pada indikator-indikator tertentu, maka cukup pada indikator itu saja disusun tes diagnostiknya.

### 2. Menentukan kemungkinan sumber masalah/kesulitan

Setelah kompetensi dasar atau indikator yang bermasalah teridentifikasi, mulai ditentukan kemungkinan sumber masalahnya. Dalam pembelajaran Sains misalnya, terdapat beberapa sumber kesalahan yaitu: (a) tidak terpenuhinya kemampuan prasyarat, (b) terjadinya miskonsepsi, (c) kelemahan dalam mengkonversi satuan, (d) rendahnya kemampuan memecahkan masalah. Di samping itu, juga perlu diperhatikan dimensi sikap, proses, dan produk pembelajaran.

### 3. Menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai

Butir soal untuk tes diagnostik dapat berupa pilihan ganda, uraian, maupun kinerja sesuai dengan sumber masalah yang diduga dan pada dimensi mana masalah tersebut terjadi. Jumlah soal diagnostik untuk setiap indikator sekurang-kurangnya 3.

### 4. Menyusun Kisi-kisi

Seperti halnya mengembangkan jenis tes lain, maka sebelum menulis butir soal harus disusun terlebih dahulu kisi-kisinya. Kisi-kisi tersebut setidaknya memuat: (a) kompetensi dasar atau indikator yang diduga bermasalah, (b) materi pokok yang terkait, (c) dugaan sumber masalah, (d) bentuk dan jumlah soal, dan (e) indikator soal. Contoh format kisi-kisi tes diagnostik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Format Kisi-kisi Tes Diagnostik

No	Kompetensi Dasar	Materi	Kemungkinan sumber masalah	Indikator Soal	Bentuk (nomor soal)

### 5. Menulis soal

Soal ditulis sesuai dengan kisi-kisi yang telah disusun. Soal tes diagnostik memiliki karakteristik yang berbeda dengan butir soal yang lain. Jawaban atau respons yang diberikan oleh siswa harus memberikan informasi yang cukup untuk menduga masalah atau kesulitan yang dialaminya (memiliki fungsi diagnosis).

## 6. Mereviu soal

Butir soal yang baik tentu memenuhi validitas isi, untuk itu soal yang telah ditulis harus divalidasi oleh pakar di bidang tersebut, atau oleh guru-guru mapel serumpun.

## 7. Menyusun kriteria penilaian

Jawaban atau respons yang diberikan oleh siswa, tentunya bervariasi. Oleh karena itu, untuk memberikan penilaian yang adil dan interpretasi yang akurat harus disusun kriteria penilaian. Kriteria penilaian memuat rentang skor yang menggambarkan pada rentang berapa saja siswa didiagnosis sebagai *mastery*, atau belum *mastery* (tuntas), atau berupa rambu-rambu bahwa dengan jumlah *type error* tertentu siswa yang bersangkutan dinyatakan bermasalah.

## Contoh Soal Tes Diagnostik

### 1. Tes diagnostik pilihan ganda satu tingkat (Rusilowati, 2006)

Alat pemanas listrik memakai arus 500 mA apabila dihubungkan dengan sumber 110 V. Hambatannya adalah ....

- a. 0,22 ohm
- b. 5,5 ohm
- c. 55 ohm
- d. 220 ohm
- e. 550 ohm

Sepintas bentuk soal di atas seperti tes prestasi, tetapi sebenarnya setiap pilihan jawaban memiliki makna untuk dapat mengetahui letak kelemahan siswa. Pilihan jawaban a menunjukkan kelemahan dalam mengkonversi satuan, pilihan jawaban b, c, dan e menunjukkan kelemahan dalam menerapkan rumus, atau pemahaman konsep.

### 2. Tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat (Rusilowati, 2007)

Dua buah benda A dan B memiliki massa berbeda, benda A lebih berat dibandingkan benda B. Bila kedua benda tersebut dijatuhkan secara bersamaan dari ketinggian yang sama, maka ...

- a. benda A jatuh lebih dahulu
- b. benda B jatuh lebih dahulu
- c. benda A dan B jatuh secara bersamaan

Alasan memilih jawaban di atas: .....

### 3. Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat (Rusilowati, 2014)

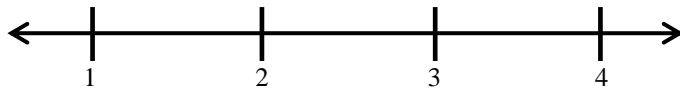
Sebuah benda berdiri sejauh 10 cm di depan lensa positif yang memiliki jarak fokus 30 cm. Sifat bayangan yang dibentuk lensa tersebut adalah ...

- A. nyata, terbalik, diperkecil
- B. nyata, terbalik, diperbesar
- C. maya, tegak, diperkecil
- D. maya, tegak, diperbesar

Alasan:

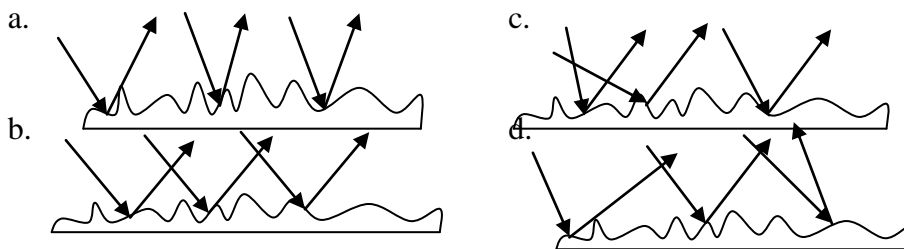
- A. benda terletak di luar titik pusat kelengkungan lensa.
- B. benda terletak di antara titik fokus lensa dan titik pusat kelengkungan lensa.
- C. benda terletak di antara titik pusat optik lensa dan titik fokus lensa.
- D. benda terletak di titik fokus lensa.

Tingkat keyakinan



4. Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat (Fariyani, dkk. 2015)

Gambar berikut yang menunjukkan pemantulan baur yang benar adalah ....



Tingkat keyakinan Anda dalam memilih jawaban tersebut:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| [1] Menebak            | [4] Yakin             |
| [2] Sangat tidak yakin | [5] Sangat yakin      |
| [3] Tidak yakin        | [6] Amat sangat yakin |

Alasan Anda memilih jawaban tersebut adalah ...

- a. Pemantulan baur merupakan pemantulan pada benda dengan permukaan kasar dan tidak berlaku hukum pemantulan cahaya.
- b. Pemantulan baur merupakan pemantulan pada benda dengan permukaan tidak rata dan tidak berlaku hukum pemantulan cahaya.
- c. Pemantulan baur merupakan pemantulan pada benda dengan permukaan kasar dan berlaku hukum pemantulan cahaya.
- d. ....

Tingkat keyakinan Anda dalam memilih alasan tersebut:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| [1] Menebak            | [4] Yakin             |
| [2] Sangat tidak yakin | [5] Sangat yakin      |
| [3] Tidak yakin        | [6] Amat sangat yakin |

**Pelaksanaan Tes Diagnostik**

Tujuan pemberian tes diagnostik adalah untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang dialami siswa. Oleh sebab itu, tes diagnostik dapat dilaksanakan sebelum, pada saat, dan setelah pembelajaran. Tes diagnostik yang dilakukan sebelum pembelajaran dimasukkan untuk mengetahui pengetahuan prasyarat untuk mempelajari materi tertentu. Tes yang diberikan pada saat pembelajaran dimaksudkan untuk mengetahui bagian mana dari kegiatan pembelajaran yang menimbulkan masalah bagi siswa. Guru juga dapat mengidentifikasi sebab-sebab terjadinya masalah. Hasil identifikasi ini digunakan sebagai dasar untuk memberikan bantuan yang diperlukan oleh siswa. Tes diagnostik dilaksanakan

setelah pembelajaran, tetapi sebelum tes sumatif diadakan, dimaksudkan untuk memberikan perlakuan atau remedial seandainya ditemukan permasalahan.

### ***Penskoran dan Penafsiran Tes Diagnostik***

Beberapa hal yang harus diperhatikan ketika melakukan penskoran dan penafsiran hasil tes diagnostik:

1. Selain memberikan hasil kuantitatif, skor tinggi bila respons lengkap dan skor rendah bila responsnya paling minim, kegiatan penskoran juga harus mampu merekam jenis kesalahan siswa. Siswa dengan skor sama, misalnya 0, belum tentu memiliki jenis kesalahan yang sama. Oleh sebab itu, mengidentifikasi penyebab terjadinya kesalahan jauh lebih bermakna dibandingkan dengan menentukan berapa jumlah skor yang dicapai. Hasil identifikasi jenis kesalahan menjadi dasar interpretasi yang akurat.
2. Untuk memudahkan identifikasi dan analisis terhadap berbagai jenis kesalahan yang terjadi, setiap jenis kesalahan diberi kode. Misalnya:
  - A = terjadi miskonsepsi
  - B = kesalahan mengkonversi satuan
  - C = kesalahan menggunakan rumus
  - D = kesalahan perhitungandan lain-lain
3. Bila tes diagnostik terhadap suatu indikator dibangun oleh sejumlah butir soal perlu ditentukan batas pencapaian untuk menentukan bahwa seorang dinyatakan bermasalah.
4. Penskoran terhadap butir soal pemecahan masalah, hendaknya mampu merekam setiap kemampuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tersebut, meliputi:
  - a. kemampuan verbal (menterjemahkan soal)
  - b. kemampuan mengidentifikasi skema penyelesaian (*schematic knowledge*)
  - c. kemampuan mengidentifikasi tahapan penyelesaian (*strategy knowledge*)
  - d. kemampuan melakukan tahapan penyelesaian (*algorithmic knowledge*)Setiap komponen kemampuan mendapat skor sesuai dengan kompleksitas cakupannya, dan dapat berbeda antara soal satu dengan soal lainnya.
5. Tes diagnostik menggunakan penilaian acuan kriteria (*criterion reference*), karena hasil yang dicapai oleh siswa tidak digunakan untuk membandingkan siswa tersebut dengan kelompoknya melainkan terhadap kriteia tertentu.

Pada tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat, hasilnya dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu paham, miskonsepsi, dan tidak paham. Miskonsepsi siswa pada tiap butir soal ditentukan dengan rumus berikut.

$$CDQ = \frac{CFC - CFW}{S}$$

Keterangan:

CDQ : hasil bagi rata-rata tingkat keyakinan

CFC : rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab dengan benar

CFW : rata-rata tingkat keyakinan siswa yang menjawab dengan salah

S : standar deviasi tingkat keyakinan



Nilai CDQ negatif mengindikasikan siswa tidak dapat membedakan apa yang mereka pahami dan tidak mereka pahami, atau mengalami miskonsepsi (Caleon & Subramaniam, 2010).

Interpretasi hasil tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dikembangkan berdasarkan pola interpretasi hasil tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah dikembangkan oleh Pesman (2005). Tingkat pertama benar atau salah, tingkat dua keyakinan. Tingkat keyakinan digolongkan dalam dua kategori, yaitu tinggi dan rendah. Tingkat keyakinan tergolong tinggi apabila dipilih dengan skala 4 (yakin), skala 5 (sangat yakin), atau skala 6 (amat sangat yakin). Tingkat keyakinan tergolong rendah apabila dipilih dengan skala 1 (menebak), skala 2 (sangat tidak yakin), atau skala 3 (tidak yakin). Tingkat tiga alasan, benar atau salah. Tingkat empat tingkat keyakinan.

### ***Menindaklanjuti Tes Diagnostik***

Setelah tes diagnostik direspons oleh siswa, kegiatan berikutnya adalah menganalisis respons tersebut secara cermat dan akurat sehingga dapat memberikan tindak lanjut, yang sesuai dengan permasalahan atau kesulitan yang dialami siswa. Beberapa hal yang perlu diperhatikan agar dapat menindaklanjuti hasil tes diagnostik:

1. Kegiatan tindak lanjut dilakukan betul-betul berdasarkan hasil analisis tes diagnostik secara cermat. Tindak lanjut tidak selalu berupa kegiatan remedial di kelas, tetapi dapat juga berupa tugas rumah, observasi lingkungan, kegiatan tutor sebaya, dan lain-lain sesuai dengan kesulitan yang dihadapi siswa. Tindak lanjut dapat dilakukan secara individu atau kelompok.
2. Mengatasi permasalahan yang disebabkan oleh miskonsepsi membutuhkan kesabaran, keuletan, dan kecerdasan guru.
3. Tindak lanjut diberikan secara bertahap dan berkelanjutan.
4. Perlu dirancang program sekolah yang mendukung dan memberikan kemudahan bagi guru untuk mengadministrasikan, melaporkan, dan menindaklanjuti hasil tes diagnostik, misalnya menyediakan sarana, pemberian insentif, mengirim guru ke lokakarya, workshop, memberi kesempatan untuk melaksanakan penelitian yang menyangkut tes diagnostik.

## **F. DAFTAR PUSTAKA**

- Caleon, I. S. & Subramaniam, R. (2010). "Do Students Know What They Know and What They Don't Know? Using a Four-Tier Diagnostic Test to Assess the Nature of Students' Alternative Conceptions". *Res Sci Educ*, 40: 313-337.
- Chakim, A., Rusilowati, A. & Yulianti D, (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 SMP*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Depdiknas. (2003). *Pedoman pengembangan tes diagnostik Sains SMP*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Dolan, E. 2010. "Recent Research in Science Teaching and Learning". *CBE-Life Sciences Education*, 9: 76-77.

- Habiburahman. (1981). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Pengajaran Remedi dalam Pendidikan IPA*. Jakarta: P3G Depdikbud.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A., Sugianto. (2015). *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Geometric Optic*. Semarang: PPs Unnes
- Filjanah, H., Rusilowati, A. & Susanto, H. (2006). Diagnosis Kesulitan Belajar IPA SD Berdasarkan Hasil UAS. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 4(1), 32-38.
- Kutluay, Y. 2005. "Diagnosis Of Eleventh Grade Students' Misconceptions About Geometric Optic by A Three-Tier Test". *Tesis*. Middle East Technical University.
- Law, J. F. & Treagust, D. F. (2010). *Diagnosis of Student Understanding of Content Specific Science Areas Using On-Line Two-Tier Diagnostic Tests*. Australia: Curtin University of Technology.
- Lin, S. (2004). "Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Flowering Plant Growth and Development". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 175-199.
- Movshovits, N. & Zastavsky, D. (1989). An empirical classification model for error in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education* 18, 3-14.
- Nitko, J. Anthony. (1983). *Educational test and measurement an introduction*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Pesman, H. 2005. "Development of a Three-Tier Test to Assess Ninth Grade Students' Misconceptions About Simple Electric Circuits". *Tesis*. Middle East Technical University.
- Rusilowati, A. (2006). Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan kelistrikan Siswa SMA di Kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 4 (2), 100-106
- Rusilowati, A. (2007). *Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SD, SMP, dan SMA di Kota Semarang*. Seminar Nasional tentang Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA di UNY, tgl 25 Agustus 2007
- Rusilowati, A. (2014). *Pengembangan Instrumen Penelitian*. Semarang: Unnes Press.
- 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.