

# Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)

□ Yuyu R. Tayubi

(Universitas Pendidikan Indonesia)

## Abstrak

*Miskonsepsi atau kekeliruan konsepsi merupakan fenomena yang hingga kini menjadi momok dalam pengajaran fisika maupun sains lainnya, karena keberadaannya dipercaya dapat menghambat pada proses asimilasi pengetahuan-pengetahuan baru pada benak para siswa. Miskonsepsi diduga kuat terbentuk pada masa anak dalam interaksi otak dengan alam di sekitarnya. Persoalan yang kerap muncul ketika akan dilakukan upaya pengobatan adalah adanya kesulitan dalam membedakan apakah seorang siswa mengalami miskonsepsi atau justru tidak tahu konsep. Karena cara mengobati siswa yang mengalami miskonsepsi akan sangat berbeda dengan cara mengobati siswa yang tidak tahu konsep. CRI dikembangkan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep. Secara sederhana CRI dapat diartikan sebagai ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan.*

*Hasil uji coba penggunaan CRI dalam pengajaran fisika, menunjukkan bahwa metode ini cukup ampuh digunakan untuk membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan yang tidak tahu konsep. Selain itu penggunaannya pada proses belajar mengajar sangat dimungkinkan karena proses pengidentifikasian dan penganalisisan hasilnya tidak memakan waktu yang lama.*

*Satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam penggunaan CRI adalah kejujuran siswa dalam mengisi CRI untuk jawaban suatu soal, karena nantinya akan menentukan pada keakuratan hasil identifikasi yang dilakukan.*

*Kata kunci : Miskonsepsi, Tidak tahu konsep, CRI (certainty of response indeks).*

Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dalam dua dasawarsa terakhir ini dalam bidang pengajaran fisika, menunjukkan bahwa salah satu sumber kesulitan utama dalam pelajaran fisika adalah akibat terjadinya kesalahan konsep atau miskonsepsi pada diri siswa (Van den Berg, 1991:4). Miskonsepsi ini dapat muncul pada diri siswa berasal dari pengalaman sehari-hari ketika berinteraksi dengan alam sekitarnya. Sebelum mempelajari fisika, semua siswa sudah mempunyai pengalaman dengan peristiwa-peristiwa fisika, misalnya benda jatuh bebas, aliran listrik, energi, tumbukan, dan lain-lain. Dengan pengalaman itu maka dibenak para siswa sudah terbentuk suatu intuisi dan 'teori siswa' mengenai peristiwa-peristiwa fisika tersebut, yang sudah tentu intuisi dan teori yang terbentuk tersebut belum tentu benar. Jika intuisi yang terbentuk tersebut salah, biasanya akan sulit sekali untuk diperbaiki, karena tanpa disengaja telah secara konsisten konsep fisika yang salah tersebut menjadi pegangan

hidupnya. Adanya miskonsepsi ini jelas akan sangat menghambat pada proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan-pengetahuan baru dalam diri siswa, sehingga akan menghalangi keberhasilan siswa dalam proses belajar lebih lanjut (Klammer, 1998 : 7). Ini merupakan masalah besar dalam pengajaran fisika yang tidak bisa dibiarkan. Seiring dengan tumbuhnya kesadaran akan hal tersebut, maka berbagai upaya untuk menanggulangi masalah miskonsepsi ini terus dikembangkan, meskipun hasilnya belum begitu menggembirakan.

Akan tetapi sebelum lebih jauh membicarakan tentang upaya penanggulangan miskonsepsi, sebenarnya terdapat persoalan yang lebih mendasar dan sangat urgen dalam masalah miskonsepsi ini, yaitu masalah pengidentifikasian terjadinya miskonsepsi. Hingga saat ini masih terdapat kesulitan dalam membedakan antara siswa-siswa yang miskonsepsi dan yang tidak tahu konsep. Tanpa dapat membedakan diantara keduanya, akan sulit untuk menentukan langkah penanggulangannya, sebab cara penanggulangan untuk siswa yang mengalami miskonsepsi akan berbeda dengan siswa yang tidak

tahu konsep. Kesalahan pengidentifikasian akan menyebabkan kesalahan dalam cara penanggulangannya, dan hasilnya pun tidak akan memuaskan. Karena itu sebelum melangkah lebih jauh pada upaya penanggulangannya, terlebih dahulu para pengajar harus memiliki pengetahuan dan kemampuan mengidentifikasi miskonsepsi secara tepat, yang setiap saat dapat digunakan pada proses belajar mengajarnya.

### **Konsep, Konsepsi, dan Miskonsepsi**

Menurut Ausubel (Van den Berg, 1991 : 8) konsep merupakan benda-benda, kejadian-kejadian, situasi-situasi, atau ciri-ciri yang memiliki ciri-ciri khas dan yang terwakili dalam setiap budaya oleh suatu tanda atau simbol. Jadi konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antara sesama manusia dan yang memungkinkan manusia berfikir.

Tafsiran perorangan terhadap banyak konsep sangat mungkin berbeda-beda. Misalnya penafsiran konsep massa jenis, atau konsep hambatan, atau konsep gesekan, dapat berbeda untuk setiap orang. Tafsiran konsep oleh seseorang disebut konsepsi. Walaupun dalam fisika kebanyakan konsep telah mempunyai arti yang jelas yang sudah disepakati oleh para tokoh fisika, toh konsepsi siswa masih bisa berbeda-beda.

Memang biasanya konsepsi siswa tidak terlalu persis sama dengan konsepsi Fisikawan, karena pada umumnya konsepsi Fisikawan akan lebih canggih, lebih kompleks, lebih rumit, dan lebih banyak melibatkan hubungan antar konsep. Jika konsepsi siswa sama dengan konsepsi Fisikawan yang disederhanakan, maka konsepsi siswa tersebut tidak dapat dikatakan salah. Tetapi kalau konsepsi siswa sungguh-sungguh tidak sesuai dengan konsepsi para Fisikawan, maka siswa tersebut dikatakan mengalami miskonsepsi (*misconception*) (Van den Berg, 1991:10). David Hammer (1996 : 1318) mendefinisikan miskonsepsi sebagai “*strongly held cognitive structures that are different from the accepted understanding in a field and that are presumed*

*to interfere with the acquisition of new knowledge,*” yang berarti bahwa miskonsepsi dapat dipandang sebagai suatu konsepsi atau struktur kognitif yang melekat dengan kuat dan stabil dibenak siswa yang sebenarnya menyimpang dari konsepsi yang dikemukakan para ahli, yang dapat menyesatkan para siswa dalam memahami fenomena alamiah dan melakukan eksplanasi ilmiah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi secara universal di seluruh dunia bagaimanapun lingkungan sosial budaya, bahasa, maupun etniknya. Konsepsi dan miskonsepsi siswa diduga kuat terbentuk pada masa anak dalam interaksi otak dengan alam. Sejak kecil anak berpengalaman dengan alam di sekitarnya, anak yang menggerakkan mainan telah memperoleh pengalaman yang berhubungan dengan konsep gaya, momentum, kecepatan, dan percepatan, walaupun istilah itu memang belum digunakan. Maka di dalam otaknya sudah terbentuk konsepsi atau miskonsepsi yang berhubungan dengan konsep-konsep tersebut (Van den Berg, 1991 :13).

### **Certainty of response index (CRI)**

Untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep, Saleem Hasan (1999 : 294 - 299) telah mengembangkan suatu metode identifikasi yang dikenal dengan istilah CRI (*Certainty of Response Index*), yang merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal. Tingkat kepastian jawaban tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidakyakinan konsep pada diri responden dalam menjawab suatu pertanyaan, dalam hal ini jawaban biasanya ditentukan atas dasar tebakan semata. Sebaliknya CRI yang tinggi mencerminkan keyakinan dan kepastian konsep yang tinggi pada diri responden dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini unsur tebakan sangat kecil. Seorang responden mengalami miskonsepsi atau tidak tahu konsep dapat dibedakan secara sederhana dengan cara membandingkan benar tidaknya jawaban suatu soal

dengan tinggi rendahnya indeks kepastian jawaban (CRI) yang diberikannya untuk soal tersebut.

CRI sering kali digunakan dalam survai-survai, terutama yang meminta responden untuk memberikan derajat kepastian yang dia miliki dari kemampuannya untuk memilih dan mengutilisasi pengetahuan, konsep-konsep, atau hukum-hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan (soal). CRI biasanya didasarkan pada suatu skala, sebagai contoh, skala enam (0 - 5) seperti pada tabel 1 (Saleem Hasan : 1999 : 297).

Tabel 1. CRI dan kriterianya

CRI	Kriteria
0	<i>(Totally guessed answer)</i>
1	<i>(Almost guess)</i>
2	<i>(Not Sure)</i>
3	<i>(Sure)</i>
4	<i>(Almost certain)</i>
5	<i>(Certain)</i>

Angka 0 menandakan tidak tahu konsep sama sekali tentang metoda-metoda atau hukum-hukum yang diperlukan untuk menjawab suatu pertanyaan (jawaban ditebak secara total), sementara angka 5 menandakan kepercayaan diri yang penuh atas kebenaran pengetahuan tentang prinsip-prinsip, hukum-hukum dan aturan-aturan yang dipergunakan untuk menjawab suatu pertanyaan (soal), tidak ada unsur tebakan sama sekali. Dengan kata lain, ketika seorang responden diminta untuk memberikan CRI bersamaan dengan setiap jawaban suatu pertanyaan (soal), sebenarnya dia diminta untuk memberikan penilaian terhadap dirinya sendiri akan kepastian yang dia miliki dalam memilih aturan-aturan, prinsip-prinsip dan hukum-hukum yang telah tertanam dibenaknya hingga dia dapat menentukan jawaban dari suatu pertanyaan.

Jika derajat kepastiannya rendah (CRI 0-2), maka hal ini menggambarkan bahwa proses penebakan (*guesswork*) memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang apakah jawaban benar atau salah,

nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan, yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari penentuan jawaban. Jika CRI tinggi (CRI 3 - 5), maka responden memiliki tingkat kepercayaan diri (*confidence*) yang tinggi dalam memilih aturan-aturan dan metode-metode yang digunakan untuk sampai pada jawaban. Dalam keadaan ini (CRI 3 - 5), jika resaponden memperoleh jawaban yang benar, ini dapat menunjukkan bahwa tingkat keyakinan yang tinggi akan kebenaran konsepsi fisiknya telah dapat teruji (*justified*) dengan baik. Akan tetapi, jika jawaban yang diperoleh salah, ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsepsi dalam pengetahuan tentang suatu materi subyek yang dimilikinya, dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi. Dari ketentuan-ketentuan seperti itu, menunjukkan bahwa dengan CRI yang diminta, ketika digunakan bersamaan dengan jawaban untuk suatu pertanyaan, memungkinkan kita untuk dapat membedakan antara miskonsepsi dan tidak tahu konsep.

### Membedakan siswa yang miskonsepsi dan tidak tahu konsep dengan CRI

Seperti telah dikemukakan di atas, bahwa CRI merupakan ukuran tingkat kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan. Indeks ini secara umum tergolong tipe skala Likert. Secara khusus, untuk setiap pertanyaan dalam tes berbentuk pilihan ganda misalnya, responden diminta untuk :

- memilih suatu jawaban yang dianggap benar dari alternatif pilihan yang tersedia,
- memberikan CRI, antara 0 - 5, untuk setiap jawaban yang dipilihnya. CRI 0 diminta jika jawaban yang dipilih hasil tebakan murni, sedangkan CRI 5 diminta jika jawaban telah dipilih atas dasar pengetahuan dan skil yang sangat ia yakini kebenarannya.

Tabel 2 menunjukkan empat kemungkinan kombinasi dari jawaban (benar atau salah) dan CRI (tinggi atau rendah) untuk tiap responden secara individu. Untuk seorang responden dan untuk suatu pertanyaan yang diberikan, jawaban benar dengan CRI rendah menandakan tidak tahu konsep, dan jawaban benar dengan CRI tinggi menunjukkan penguasaan

konsep yang tinggi. Jawaban salah dengan CRI rendah menandakan tidak tahu konsep, sementara jawaban salah dengan CRI tinggi menandakan terjadinya miskonsepsi.

Pengidentifikasian miskonsepsi untuk kelompok responden dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti untuk kasus tiap responden secara individu, kecuali harga CRI diambil merupakan hasil perata-rataan CRI tiap responden. Dalam kasus kelompok, pada umumnya sebagian jawaban dari pertanyaan yang diberikan benar dan sebagian lagi salah, tidak seperti pada kasus responden secara individu.

Tabel 2.

*Ketentuan untuk membedakan antara tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep untuk responden secara individu*

Kriteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti <b>tidak tahu konsep (lucky guess)</b>	Jawaban benar dan CRI Tinggi berarti <b>menguasai konsep dengan baik</b>
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti <b>tidak tahu konsep</b>	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi <b>miskonsepsi</b>

Tabel 3.

*Ketentuan untuk membedakan antara tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep untuk kelompok responden*

Kriteria jawaban	Rata-rata CRI rendah (<2,5)	Rata-rata CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi <b>rata-rata</b> CRI rendah berarti <b>tidak tahu konsep (lucky guess)</b>	Jawaban benar dan <b>rata-rata</b> CRI tinggi berarti <b>menguasai konsep dengan baik</b>
Jawaban salah	Jawaban salah dan <b>rata-rata</b> CRI rendah berarti <b>tidak tahu konsep</b>	Jawaban salah tapi <b>rata-rata</b> CRI tinggi berarti terjadi <b>miskonsepsi</b>

Tabel 3 disusun untuk pengidentifikasian miskonsepsi pada sekelompok responden. Hasil

jawaban responden ditabulasi, setiap jawaban pertanyaan ditandai dengan (0 atau 1) untuk jawaban salah atau benar dan harga CRI (0 sampai 5). Jumlah total responden yang menjawab pertanyaan secara benar diperoleh dengan cara menjumlahkan tanda jawaban benar. Pembagian jumlah ini dengan total jumlah responden peserta tes akan menghasilkan jumlah jawaban benar sebagai suatu fraksi dari total jumlah siswa.

Untuk suatu pertanyaan yang diberikan, total CRI untuk jawaban salah diperoleh dengan cara menjumlahkan CRI dari semua responden yang jawabannya salah untuk pertanyaan tersebut. Rata-rata CRI untuk jawaban salah, untuk suatu pertanyaan yang diberikan diperoleh dengan cara membagi jumlah tersebut di atas dengan jumlah responden yang jawabannya salah untuk pertanyaan tersebut. Dengan cara serupa, total CRI untuk jawaban benar diperoleh dengan cara menjumlahkan CRI dari semua responden yang jawabannya benar untuk pertanyaan tersebut. Rata-rata CRI untuk jawaban benar, untuk suatu pertanyaan yang diberikan diperoleh dengan cara membagi jumlah tersebut di atas dengan jumlah responden yang jawabannya benar untuk pertanyaan tersebut.

## Hasil ujicoba penggunaan CRI

Untuk menjajagi sejauhmana efektivitas penggunaan CRI dalam membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan yang tidak tahu konsep, penulis telah melakukan ujicoba penelitian tentang penggunaan CRI untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi dalam konsep-konsep fisika pada siswa kelas satu di salah satu SMU di kota Bandung. Dalam penelitian tersebut telah digunakan instrumen penelitian berupa tes konseptual dengan bentuk pilihan ganda sebanyak 5 opsi pilihan, dimana sebagai pengecoh, pada opsi-opsi pilihan tersebut disajikan jawaban-jawaban yang diperkirakan merupakan jawaban miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa. Dalam prosesnya, untuk mengumpulkan data-data yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian, maka setiap siswa selain diminta untuk menjawab setiap soal yang diberikan, juga mereka diminta untuk

membubuhkan nilai CRI untuk setiap jawaban yang dipilihnya pada setiap soal yang diberikan.

Karena pada hakekatnya penentuan seorang siswa mengalami miskonsepsi atau tidak tahu konsep didasarkan pada jawaban soal dan nilai CRI yang diberikannya, maka tepat tidaknya pengidentifikasian tersebut sangat bergantung pada kejujuran siswa dalam mengisi CRI. Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengisian CRI sekaligus mengontrol konsistensi jawaban dan CRI nya, maka beberapa upaya telah dilakukan penulis antara lain; *pertama*, memberikan penjelasan sedetil mungkin disertai contoh agar para siswa mengerti betul tentang CRI dan paham bagaimana cara memberikan nilai CRI yang benar untuk setiap jawaban pada setiap soal; *kedua*, jumlah soal untuk suatu konsep diberikan tiga buah soal, sehingga apabila terdapat ketidakkonsistenan pada diri siswa dalam memilih jawaban yang benar dan nilai CRI yang diberikannya dapat terdeteksi; dan *ketiga*, untuk memudahkan siswa dalam menentukan skala CRI yang akan diberikannya, maka dalam penelitian tersebut diadakan pengoperasionalan dari setiap kriteria skala CRI. Setiap kriteria skala CRI diganti dengan persentase unsur tebakan dalam menjawab suatu pertanyaan (soal), seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Pengoperasionalan Kriteria CRI

CR I	Kriteria
0	Jika dalam menjawab soal 100 % ditebak
1	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antar 75 - 99 %
2	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antar 50 - 74 %
3	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antar 25 - 49 %
4	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antar 1 - 24 %
5	Jika dalam menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama sekali (0 %)

Dengan menggunakan prosedur seperti itu, dapat teridentifikasi jumlah siswa yang

mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep pada konsep-konsep dinamika gerak lurus seperti diperlihatkan pada tabel 5 (Y. R. Tayubi, 2002 : 31).

Tabel 5.

*Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep pada konsep-konsep dinamika gerak lurus*

No	Konsep-konsep dinamika gerak lurus	Persentase siswa yang tidak tahu konsep	Persentase siswa yang miskonsepsi
1	Gaya	20,42	56,67
2	Gaya dan gerak (Hk II Newton)	24,17	17,08
3	Kelembaman (Hk I Newton)	15,00	42,12
4	Aksi-Reaksi (Hk III Newton)	20,42	50,83
5	Massa dan Berat	15,00	37,17
6	Gaya Normal	14,17	47,50

Sedangkan beberapa kekeliruan konsep (miskonsepsi) yang terjadi pada diri siswa yang teridentifikasi antara lain :

1. Suatu benda akan bergerak diperlambat jika tidak terdapat resultan gaya yang bekerja padanya.
2. Gaya adalah hasil perkalian antara massa dan percepatan ( $ma$ )
3. Gerak benda akan mengikuti arah gaya yang paling kuat yang bekerja padanya.
4. Suatu benda yang mendapatkan resultan gaya yang tetap akan bergerak dengan kecepatan tetap.
5. Suatu benda akan bergerak lebih cepat ketika mendapatkan resultan gaya yang lebih besar.
6. Benda yang lebih berat akan jatuh lebih cepat dibanding benda yang lebih ringan.
7. Gaya normal pada suatu benda selalu sama dengan berat benda tersebut.
8. Gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang sama.

Hasil-hasil di atas menunjukkan bahwa CRI memang cukup ampuh digunakan untuk membedakan antara siswa yang mengalami

miskonsepsi dan siswa yang tidak tahu konsep, sekaligus mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi.

## Penutup

CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan, yang dikembangkan untuk dapat membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep. Dengan dapat teridentifikasinya seorang siswa mengalami miskonsepsi atau tidak tahu konsep maka langkah penyembuhannya dapat ditentukan dengan mudah. Hasil ujicoba penggunaan CRI pada pengajaran fisika menunjukkan bahwa metode ini memang cukup ampuh selain dapat membedakan siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep, juga dengan perancangan instrumen penelitian yang baik dapat teridentifikasi pula konsepsi-konsepsi alternatif yang merupakan miskonsepsi pada diri siswa. Untuk itu metode ini layak dipertimbangkan untuk digunakan sebagai metode pengidentifikasi terjadinya miskonsepsi pada konsep-konsep fisika maupun konsep-konsep sains lainnya. Apalagi dalam penggunaannya, metoda ini cukup mudah dan cepat dalam penganalisisan

hasilnya. Untuk lebih meningkatkan efektivitas penggunaan metode ini, sebaiknya hal-hal yang dapat menyebabkan ketidakjujuran siswa dalam mengisi CRI untuk suatu jawaban soal dibatasi sekecil mungkin.

## Daftar Pustaka

- Hammer, D., (1996), *More Than Misconceptions : Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning, and an Appropriate Role for Education Research*, Am. J. Phys., 64(10), pp. 1316 - 1325.
- Hasan, S., D. Bagayoko, D., and Kelley, E. L., (1999), *Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)*, Phys. Educ. 34(5), pp. 294 - 299.
- Klammer, J., (1998), *An Overview of Techniques for Identifying, Acknowledging and Overcoming Alternate Conceptions in Physics Education, 1997/98 Klingenstein Project Report*, Teachers College-Columbia University.
- Tayubi, Y. R., (2002), *Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika dengan menggunakan CRI (certainty of response indeks)*, Laporan akhir penelitian hibah Due-Like UPI tahun 2002, UPI, Bandung
- Van den Berg, E., (1991), *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*, UKSW, Salatiga

## Penulis :

*Drs. Yuyu Rachmat Tayubi, M.Si adalah Dosen pada Jurusan pend. Fisika FPMIPA UPI. Menyelesaikan studi S1 dari jurusan Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran, S2 dari jurusan fisika FMIPA Universitas Indonesia*