

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DALAM BUKU AJAR FISIKA SMA KELAS X SEMESTER GASAL

Andi Desy Yuliana Mukti¹⁾, Trustho Raharjo²⁾, Edy Wiyono²⁾

1). Alumnus Prodi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA FKIP UNS

2). Dosen Prodi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA FKIP UNS

Abstrak

Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui ada atau tidak adanya miskonsepsi dan prosentase konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi dari buku ajar Fisika SMA. Judul buku fisika tersebut (obyek penelitian) adalah, Fisika 1 SMA kelas X karangan Purwoko dan Fendi H. cetakan kedua tahun 2010 yang diterbitkan oleh Yudistira.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Objek penelitian, adalah konsep-konsep Fisika yang terdapat pada buku ajar tersebut (buku Fisika 1 SMA kelas X karangan Purwoko dan Fendi H.). Penelitian, dilakukan dengan cara menguji konsep yang ada di dalam buku halaman per halaman, bab per bab kemudian membandingkannya dengan buku Fisika Universitas (sebagai buku standar). Data yang telah dikumpulkan tersebut direduksi dan kemudian data disajikan ke dalam tabel.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ada konsep-konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi dalam buku ajar Fisika tersebut (Fisika 1 SMA kelas X karangan Purwoko dan Fendi H. cetakan kedua tahun 2010 yang diterbitkan oleh Yudistira). Adapun besar prosentase konsep-konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi dalam buku ajar tersebut adalah materi: (a) pengukuran 7,2 % ; (b) vektor 0,8 % ; (c) kinematika gerak lurus 7,2 % ; (d) kinematika gerak melingkar 1,6 % ; (e) dinamika gerak lurus 7,2 % ; (f) dinamika gerak melingkar 2,4 %.

Kata kunci : miskonsepsi, konsep fisika, buku ajar, Fisika

Pendahuluan

Buku ajar merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran baik di sekolah maupun di perguruan tinggi. Buku ajar digunakan sebagai salah satu sumber belajar oleh guru,/dosen dalam menyampaikan materi dan menentukan strategi pembelajarannya. Selain itu, siswa menggunakan buku ajar sebagai sumber informasi untuk memahami materi (baik untuk mengerjakan tugas dan pekerjaan rumah). Buku ajar merupakan salah satu masukan (input) dalam proses pembelajaran yang ikut menentukan keberhasilan dan pencapaian tujuan instruksional, kurikuler, institusional, dan bahkan tujuan pendidikan nasional.

Berdasarkan Peraturan Menteri pendidikan Nasional nomor 22, 23, 24 tahun 2006, mulai pendidikan dasar sampai menengah di Indonesia

menggunakan kurikulum baru yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Perubahan kurikulum ini berdampak pada keberadaan buku ajar yang akan digunakan di Sekolah. Saat ini, terdapat berbagai macam buku ajar Fisika yang beredar di pasaran dari berbagai penerbit dan pengarang yang pada sampulnya bertuliskan "sesuai dengan KTSP". Namun tulisan pada sampul buku tersebut tidak menjamin bahwa isi buku tersebut benar dan sesuai dengan KTSP. Sehingga keberadaan berbagai jenis buku ajar ini tetap mengharuskan seorang guru untuk berfikir kritis dan selektif dalam memilih buku ajar yang sesuai pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai dan isinya tidak mengandung miskonsepsi.

Miskonsepsi terdapat dalam semua bidang sains, seperti Fisika, Kimia,

Biologi, dan Bumi Antariksa. Dalam bidang Fisika, semua sub bidang juga mengalami miskonsepsi seperti Mekanika, Termodinamika, Bunyi dan Gelombang, Optik, Listrik dan Magnet, dan Fisika Modern. "Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli". (Paul Suparno, 2005 : 8). Menurut Paul Suparno (2005 : 70) menyatakan bahwa, "beberapa miskonsepsi berasal dari buku yang digunakan guru/siswa". Paul Suparno (2005 : 29) menyatakan bahwa penyebab miskonsepsi utamanya berasal dari (1) siswa, (2) pengajar, (3) buku teks, (4) kon-teks dan (5) cara mengajar.

Penelitian berkaitan tentang miskonsepsi Fisika sudah cukup banyak dilakukan di Indonesia. Namun demikian, Paul Suparno (2005 : 133) menyatakan bahwa "riset tentang miskonsepsi yang terjadi dalam buku-buku teks Sains (khususnya Fisika) juga belum banyak dilakukan. Penelitian yang berkaitan dengan buku ajar diantaranya yang berkaitan dengan analisis materi dari segi kedalaman konsep, miskonsepsi, keluasan dan kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku".

Berdasar latar belakang yang telah disebutkan, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berkaitan

dengan miskonsepsi dari isi buku ajar Fisika SMA tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidak adanya miskonsepsi dalam buku ajar tersebut (yang terpakai) dan besar prosentase miskonsepsi yang terdapat dalam buku ajar tersebut yang diteliti

Metodologi Penelitian

a. Jenis Penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya miskonsepsi dari buku ajar fisika SMA (buku fisika SMA kelas X dengan pengarang tertentu yang terpakai) dan besar prosentase miskonsepsi yang

terdapat dalam buku ajar yang diteliti tersebut.

b. Objek Penelitian

Objek penelitian yang dikenakan, adalah konsep-konsep Fisika yang terdapat di dalam buku ajar tersebut (buku berjudul Fisika I SMA kelas X karangan Purwoko dan Fendi H. cetakan kedua tahun 2010 yang diterbitkan oleh Yudistira).

c. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka. Studi Pustaka yang digunakan antara lain dari (1) jurnal penelitian, (2) laporan hasil penelitian, (3) buku dan (4) internet. Dari buku, paling utama adalah buku-buku Fisika Universitas. Judul buku yang digunakan sebagai pembanding dalam penelitian ini antara lain: (1) *Physics for Scientist and Engineer* karangan Raymond A. Serway dan John W. Jewett, (2) Fisika edisi kelima (diterjemahkan oleh Yuhilza Hanum) karangan Douglas C. Giancoli, dan (3) Fisika untuk Sains dan Teknik (jilid 1) (diterjemahkan oleh Lea Prasetio) karangan Paul A. Tipler.

d. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi yang berupa tabel identifikasi miskonsepsi.

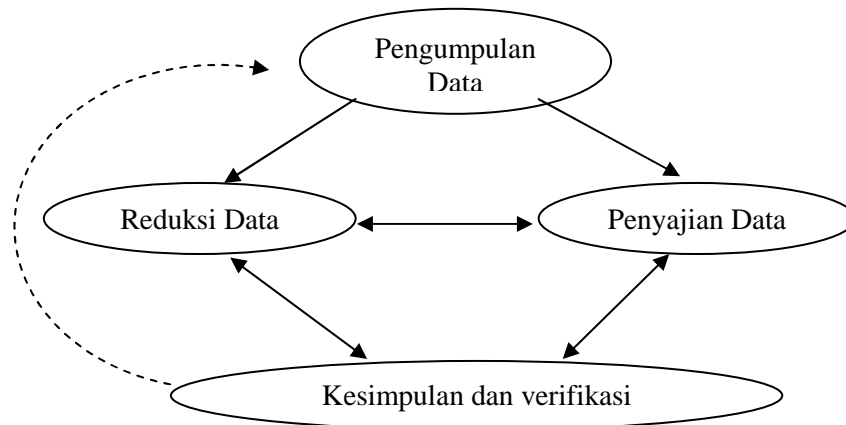
e. Keabsahan Data

Teknik yang digunakan untuk memeriksa validitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi. Triangulasi adalah pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan waktu (Sugiyono 2009: 273). Triangulasi data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas studi pustaka, penilaian tim ahli terhadap konsep-konsep dari buku ajar yang diteliti, dan referensi-referensi lain yang mendukung data penelitian.

f. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

analisis deskriptif kualitatif. Model interaktif dalam analisis data penelitian ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 1. Komponen dalam Analisis Data (*Interactive Model*)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Analisis Data Penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi konsep-konsep dari buku ajar Fisika yang diteliti diperoleh

data tentang jumlah konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi dalam buku tersebut. Dari data yang telah diperoleh tersebut dapat dihitung nilai persentasenya sehingga diperoleh data seperti terlihat dalam Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Persentase konsep, konsep berpotensi memunculkan miskonsepsi dalam buku ajar fisika (Judul buku Fisika 1 SMA Kelas X Karangan Purwoko dan Fendi H. Cetakan Kedua Tahun 2010 yang Diterbitkan oleh Yudistira).

No.	Materi	Jumlah Konsep	Konsep yang Berpotensi Miskonsepsi dalam Buku Ajar	
			Jumlah	*Prosentase
1.	Pengukuran	31	9	7,2%
2.	Vektor	17	1	0,8%
3.	Kinematika Gerak Lurus	30	9	7,2%
4.	Kinematika Gerak melingkar	12	2	1,6%
5.	Dinamika Gerak Lurus	29	9	7,2%
6.	Dinamika Gerak Melingkar	6	3	2,4%
Jumlah Total		125	33	26,4%

* Nilai prosentase diperoleh berdasarkan jumlah total konsep semester gasal yang terdapat dalam buku ajar

Pembahasan Hasil Analisis Data

Dari buku ajar Fisika yang diteliti, terdapat enam pokok bahasan materi yang diidentifikasi miskonsepsinya. Keenam pokok bahasan itu antara lain, pengukuran, vektor, kinematika gerak lurus, kinematika gerak melingkar, dinamika gerak lurus, dan dinamika gerak melingkar.

Dari identifikasi miskonsepsi dalam buku ajar tersebut selain ditemukan konsep-konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi, juga ditemukan lima konsep yang kurang lengkap, satu konsep yang salah, dan satu konsep yang salah ketik dalam buku tersebut. Konsep yang kurang lengkap ini antara lain yang terdapat pada konsep satuan baku, gambar bagian-bagian jangka sorong dan mikrometer sekrup, konsep perkalian vektor dengan skalar, dan konsep tentang penentuan arah vektor dari komponen vektornya. Pada dasarnya konsep tersebut sudah benar hanya saja konsep tersebut kurang lengkap. Konsep yang salah dalam buku tersebut adalah konsep tentang besaran skalar. Kesalahan pada konsep ini dapat teridentifikasi karena konsep tersebut tidak sesuai dengan konsep hasil dari studi pustaka dan konsultasi dengan tim ahli (pembimbing). Sedangkan konsep yang salah ketik terdapat pada contoh perhitungan angka penting dalam operasi pemangkatan dan penarikan akar.

Berdasarkan hasil identifikasi miskonsepsi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pada setiap pokok bahasan materi semester gasal (1) di dalam buku yang diteliti terdapat konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi. Pembahasan beberapa konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi yang terdapat dalam buku ajar Fisika SMA yang diteliti dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Pokok bahasan pengukuran

Dari buku ajar yang diteliti ditemukan sembilan konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi. Kesembilan potensi miskonsepsi tersebut berasal dari:

1. cara mendefinisikan besaran kurang tepat
2. cara menyebutkan gejala/peristiwa dan istilah fisika kurang spesifik
3. ada ketidak tetapnya dalam menyebut istilah dan penulisan
4. terjadi pelanggaran aturan yang telah dijadikan kesepakatan

b. Vektor

Konsep yang teridentifikasi dalam pokok bahasan vektor adalah sebagai berikut :

Vektor satuan adalah vektor yang panjangnya satu satuan dengan arah tertentu. Secara umum, suatu vektor posisi \mathbf{P} dapat dinyatakan sebagai kombinasi vektor satuan dan komponen-komponennya dalam bentuk :

$$\mathbf{P} = P_x \mathbf{i} + P_y \mathbf{j}$$

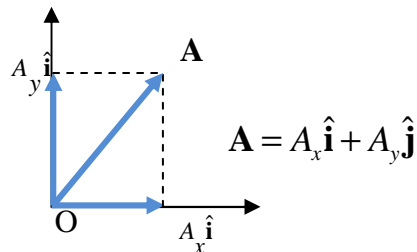
dengan P_x adalah panjang komponen vektor \mathbf{P} yang searah sumbu-x dan P_y adalah panjang komponen vektor \mathbf{P} yang searah sumbu-y.

Konsep di atas dapat berpotensi terjadi miskonsepsi. Hal ini dikarenakan penulisan simbol vektor satuan pada konsep dalam buku tersebut tidak menggunakan tanda tudung (^). Vektor

satuan adalah suatu vektor yang mempunyai nilai 1 yaitu $|\hat{\mathbf{i}}| = |\hat{\mathbf{j}}| = |\hat{\mathbf{k}}| = 1$. Vektor ini tidak memiliki satuan dan hanya digunakan

untuk menunjukkan arah vektor. Simbol vektor satuan menggunakan tanda tudung (^) sehingga membedakannya dengan vektor biasa. Dalam penulisan vektor satuan yang menunjuk ke arah sumbu x, y, dan z positif (tudung pada simbol merupakan standar penulisan pada vektor

satuan) dapat digunakan simbol \hat{i} , \hat{j} , dan \hat{k} . Vektor satuan \hat{i} , \hat{j} , dan \hat{k} saling tegak lurus dalam sistem koordinat x, y, z seperti gambar di bawah ini



Gambar 2. Vektor Satuan dari vektor A

c. Kinematika Gerak Lurus

Dari buku ajar yang diteliti terdapat sembilan kemungkinan kategori miskonsepsi dalam gerak lurus (hasil penelitian ini). Pernyataan gerak merupakan pernyataan vektor, sehingga

penulisan skalar dan vektor (konsep yang harus dibedakan) akan memiliki konsekuensi yang perlu menjadi perhatian. Sebagai contoh pembahasan dalam penelitian ini antara lain pada konsep sebagai berikut :

Gerak vertikal dibedakan menjadi gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke atas, dan gerak vertikal ke bawah.

Konsep di atas berpotensi terjadi miskonsepsi karena definisi, benda jatuh bebas adalah gerak benda bebas yang hanya dipengaruhi gravitasi (berada dalam medan gravitasi) tanpa memperhatikan asal gerakan (dengan atau tanpa kecepatan awal). Benda yang dilempar ke atas (ke bawah), dan benda yang dilepaskan dari keadaan diam disebut jatuh bebas. Jadi gerak vertikal ke :

atas atau ke bawah merupakan gerak jatuh bebas, karena kedua gerak tersebut hanya dipengaruhi oleh gravitasi.

d. Kinematika Gerak Melingkar

Dalam buku ajar yang diteliti ada (dua kemungkinan) konsep yang menjelaskan tentang definisi dari periode sebagai berikut

(T) adalah waktu yang diperlukan benda untuk melakukan gerak satu putaran penuh, sedangkan frekuensi f adalah banyaknya putaran yang terjadi tiap detik. Jadi dalam hal ini berlaku hubungan :

$$f = \frac{1}{T} \text{ atau } T = \frac{1}{f}$$

Konsep di atas berpotensi terjadi miskonsepsi karena penggunaan kata “detik” pada definisi frekuensi pada konsep di atas kurang tepat. Hal ini

dikarenakan pada besaran frekuensi dikenal dua macam satuan yaitu satuan rpm (rotasi per menit) dan rps (rotasi per sekon). Sehingga berdasarkan wawancara

tim ahli Fisika dan studi pustaka diperoleh definisi frekuensi yang lebih tepat frekuensi (f) sebagai jumlah puyaran tiap satuan waktu.

e. Dinamika Gerak Lurus

Dalam buku ajar yang diteliti ada sembilan kemungkinan salah konsep. Antara lain konsep yang menyatakan tentang bunyi dari hukum I Newton sebagai berikut:

:

Hukum I Newton menyatakan bahwa:
Setiap benda akan diam atau bergerak lurus beraturan apabila resultan gaya yang bekerja padanya bernilai nol. Secara matematis ditulis :

$$\Sigma F = 0$$

Konsep di atas dapat berpotensi terjadi miskonsepsi karena pada dasarnya Hukum I Newton tidak menyatakan apa yang terjadi pada benda dengan resultan gaya sama dengan nol, tetapi hanya menyatakan kelembaman suatu benda. Jadi pernyataan Hukum I Newton adalah sebagai berikut :
Sebuah benda cenderung mempertahankan keadaannya, jika benda dalam

keadaan diam (awalnya diam) akan tetap diam dan benda yang bergerak (telah bergerak) akan terus bergerak dengan lintasan lurus serta kecepatan konstan.

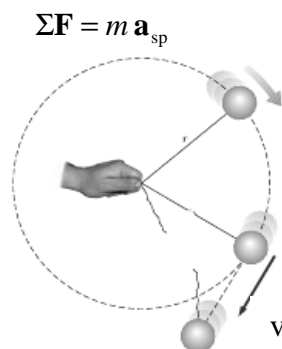
f. Dinamika Gerak Melingkar

Dalam buku ajar yang diteliti ada (tiga kemungkinan salah konsep) konsep tentang gaya sentrifugal sebagai berikut:

Gaya dorong yang arahnya menjauhi pusat lintasan itu disebut gaya sentrifugal (F_{sf}).

Konsep di atas berpotensi terjadi miskonsepsi karena tidak ada gaya sentrifugal yang arahnya ke luar atau menjauhi pusat lingkaran. Menurut hukum II Newton ($\Sigma F = m a$), sebuah benda yang memiliki percepatan total harus memiliki gaya total yang bekerja padanya. Sebuah benda yang

bergerak melingkar memerlukan gaya total untuk mempertahankan gerakanya dalam lintasan berbentuk lingkaran. Dengan demikian diperlukan gaya total untuk memberikan percepatan sentripetal. Sehingga persamaan gaya total dapat dituliskan sebagai berikut.



Gambar 3. Bukti Tidak Adanya Gaya Sentrifugal pada Gerak Melingkar

Karena percepatan sentripetal mengarah pada pusat lingkaran maka gaya total juga harus mengarah juga ke pusat lingkaran. Gaya total ini disebut sebagai gaya sentripetal. Pada gambar di atas dapat ditunjukkan bahwa gaya sentrifugal tidak terdapat dalam gerak melingkar. Jika terdapat gaya sentrifugal, maka jika tali diputus maka benda akan melayang keluar. Ternyata pada saat tali diputus bola akan melayang secara tangensial searah dengan kecepatannya, karena gaya ke dalam tidak bekerja lagi.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan pada konsep dalam buku ajar yang berpotensi terjadi miskonsepsi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada konsep-konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi dalam buku ajar Fisika dengan judul Fisika 1 SMA kelas X karangan Purwoko dan Fendi H. cetakan kedua tahun 2010 yang diterbitkan oleh Yudistira.
2. Besar prosentase konsep-konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi adalah sebagai berikut: 1) Materi pengukuran 7,2 % ; 2) Materi vektor 0,8 % ; 3) Materi kinematika gerak lurus 7,2 % ; 4) Materi kinematika gerak melingkar 1,6 % ; 5) Materi dinamika gerak lurus 7,2 % ; 5) Materi dinamika gerak melingkar 2,4 %.

Daftar Pustaka

- Anisa Listi S. 2009. *Hubungan Antara Miskonsepsi Pada Buku Ajar yang Digunakan Siswa Di SMPN 213 Jakarta dengan Upaya yang Dilakukan Guru dalam Mengatasi Hal Tersebut (Tugas TKF)*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta Fakultas MIPA
- Azhar Arsyad. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajagrafindo Persada
- Budi Purwanto. 2007. *Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP) Fisika Dasar 1A Teori dan*

Implementasinya untuk Kelas X SMA dan MA Semester 1. Surakarta: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri

- Depdiknas. 2005. *Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2005 Tentang Buku Teks Pelajaran*. Jakarta. Depdiknas
- _____. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta. Depdiknas
- _____. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Pusat Bahasa, Departemen Pendidikan Nasional
- Douglas C. Giancoli. 2001. *Fisika Edisi kelima* (diterjemahkan oleh Yuhilza Hanum). Jakarta : Erlangga
- Euwe Van Den Berg (Ed). 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana
- Masnur Muslich. 2010. *Text Book Writing*. Yogyakarta : AR-RUZZ Media
- Nasution. 1999. *Kurikulum dan Pengajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Oemar Hamalik. 2003. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara