

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian berupa lembar *check list* pada lampiran 9, 10 dan 11, maka aspek kesalahan konten pada buku ajar berdasar analisis kesalahan konsep terbanyak terjadi pada penulisan simbol dan aspek yang tidak mengalami kesalahan konsep adalah aspek penulisan satuan. Sedangkan jumlah kesalahan konten berdasarkan analisis tambahan diperoleh bahwa aspek terbanyak yang mengalami kesalahan adalah aspek penjelasan konsep.

A. Bentuk-Bentuk Kesalahan Konten pada Buku Ajar Fisika

1. Kesalahan konten pada penjelasan konsep

Suparno menyebutkan bahwa penyebab khusus kesalahan pada buku adalah penjelasan keliru.⁶⁹ Penjelasan disini dapat diartikan sebagai konsep, dimana pada buku ditinjau dari pendefinisian konsep, penjelasan konsep yang relevan, pengerjaan contoh soal, dan uji praktikum. Apabila komponen tersebut tidak tersedia, maka buku dapat dianggap kekurangan dalam penyajian konsep.

Kesalahan konten terjadi pada buku A dan B. Berdasar analisis kesalahan konsep, Buku A mengandung kesalahan aspek penjelasan konsep pada pendefinisian hukum kekekalan momentum dan buku B terdapat pada

⁶⁹ Paul Suparno, *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, (Jakarta: Penerbit Grasindo, 2013), hal. 53

penjelasan tumbukan lenting sempurna. Penjelasan konsep merupakan aspek yang sering mengalami kesalahan konsep, Fachmi dalam penelitiannya menemukan bahwa ketiga buku ajar fisika yang digunakannya dalam penelitian masing-masing hanya terdapat satu penjelasan konsep yang salah.⁷⁰ Sehingga pembaca perlu behati-hati dalam penjelasan konsep pada buku ajar.

Sedangkan berdasarkan analisis tambahan, Buku A tidak menjelaskan hukum kedua Newton, penjelasan gaya gesek yang kurang dan tidak ada uji praktikum. Buku B tidak menjelaskan contoh penerapan konsep pada kehidupan sehari-hari, tidak menjelaskan hukum kedua Newton dan tidak adanya subbab penerapan hukum kekekalan momentum. Sedangkan buku E terjadi pada penjelasan hukum kekekalan momentum dan beberapa subbab lainnya yang menjelaskan konsep dengan terlalu singkat.

2. Kesalahan konten pada penulisan rumus

Selain penjelasan keliru, Suparno juga menyebutkan kesalahan pada buku dapat terjadi karena salah tulis, terutama dalam rumus.⁷¹ Rumus menjadi penunjang dalam penjelasan konsep fisika, maka memahami konsep menjadi hal utama dalam mempelajari fisika. Namun masih banyak siswa yang hanya menghafalkan rumus yang tersedia di buku teks tanpa tahu konsep dari materi

⁷⁰ Fachmi Nurdiansyah, dkk., *Miskonsepsi Buku...* hal. 33

⁷¹ Paul Suparno, *Miskonsepsi dan ...*hal. 53

tersebut.⁷² Sehingga peran buku ajar harus dioptimalkan oleh guru, agar siswa tidak hanya menghafal rumus tetapi juga memahaminya.

Kesalahan konten pada penulisan rumus terjadi pada Buku A dan Buku B. Berdasar analisis kesalahan konsep, kesalahan Buku A terletak pada persamaan momentum yang menggunakan perkalian titik dan silang dalam perkalian antar vektor. Sedangkan kesalahan buku B terdapat pada kesalahan penjabaran kecepatan dalam hukum kekekalan momentum yang ditulis dengan “kelajuan”, dimana kecepatan dan kelajuan merupakan dua besaran yang berbeda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa buku A dan B mengalami kesalahan konten pada penulisan rumus sebanyak satu kali. Penemuan ini sama dengan penelitian Fachmi, yang juga menemukan penulisan rumus yang banyak didapati salah.⁷³

Sedangkan berdasarkan analisis tambahan, Buku A didapati mengalami kesalahan pada pengoperasian bilangan pada contoh soal dan penulisan petunjuk persamaan pada tumbukan lenting sempurna. Buku B didapati kesalahan pada pengetikan persamaan tumbukan lenting sempurna. Dan kesalahan pada Buku E terletak pada penulisan petunjuk persamaan hukum kekekalan momentum dan kesalahan memasukkan nilai pada contoh soal.

⁷² Ervina Rhahim, dkk., *Hubungan Keterampilan Matematika dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Fisika Terhadap Miskonsepsi pada Impuls dan Momentum*, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa, Vol.4 No.9, (2015), hal. 7

⁷³ Fachmi Nurdiansyah, dkk., *Miskonsepsi Buku Ajar...*, hal. 33

3. Kesalahan konten pada penulisan satuan

Suparno menjelaskan bahwa kesalahan pada buku dapat disebabkan karena salah tulis.⁷⁴ Salahsatu bentuk salah tulis adalah pada penulisan satuan, baik dalam penjelas rumus maupun pada contoh soalnya. Penulisan satuan yang benar adalah yang terdiri dari penggunaan satuan yang tepat, yaitu satuan yang sesuai dengan besaran dalam Satuan Internasional.

Kesalahan konten berdasarkan analisis kesalahan konsep pada penulisan satuan Buku A, B dan E tidak ditemukan, sehingga buku tersebut menuliskan satuan dengan benar. Sependapat dengan Hasan, dari ketiga buku yang digunakan dalam penelitiannya tidak ada satupun miskonsepsi penulisan satuan yang terjadi dan terdapat beberapa satuan yang tidak ada pada buku ajar yang kemudian tidak dianggap miskonsepsi.⁷⁵ Namun, berdasarkan analisis tambahan, pada Buku E ditemukan tidak menuliskan satuan untuk persamaan impuls.

4. Kesalahan konten pada penulisan simbol

Kesalahan penulisan simbol dapat terjadi pada penggunaan simbol yang tidak tepat dan penulisan simbol yang tidak sesuai dengan kaidah fisika, seperti penulisan vektor. Vektor sering kali disepelekan oleh siswa karena hanya terfokus pada angka-angka yang diberikan dan mengabaikan informasi-informasi lainnya pada soal yang diberikan.⁷⁶ Selain itu, buku juga

⁷⁴ Paul Suparno, *Miskonsepsi dan ...*, hal. 82

⁷⁵ Hasan Khoiri, dkk., *Identifikasi Miskonsepsi Buku Ajar Fisika SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus*, Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika Vol.2 No.2, (2017), hal. 63

⁷⁶ Ervina Rhahim, dkk., *Hubungan Keterampilan...*, hal. 7

didapati tidak menuliskan simbol vektor dan skalar dengan benar, contohnya buku A dan buku B.

Kesalahan konten pada buku A berdasarkan analisis kesalahan konsepnya terletak pada besaran kecepatan dan gaya yang tidak ditulis dengan peraturan vektor. Hal ini terjadi pada setiap persamaan, sehingga persamaan yang memuat kecepatan dan gaya pada setiap subbab momentum dan impuls mengalami miskonsepsi. Sedangkan kesalahan konsep pada Buku B terdapat pada penulisan besaran skalar massa dan waktu dengan peraturan vektor. Hal ini juga menyebabkan persamaan yang di dalamnya memuat dua besaran tersebut mengalami miskonsepsi. Sehingga kesalahan konsep pada penulisan simbol merupakan kesalahan terbanyak yang terdapat pada buku ajar. Sama dengan penelitian yang dilakukan Fachmi yang menemukan banyak kesalahan konsep pada penulisan simbol dalam buku ajar yang ditelitinya.⁷⁷ Sedangkan berdasarkan analisis tambahan tidak terjadi pada Buku A, B dan E.

5. Miskonsepsi penyajian gambar

Menurut Suparno yang kiranya perlu mendapatkan penekanan dalam buku teks adalah soal gambar, grafik, skema, tabel, dan konstanta.⁷⁸ Hal ini dikarenakan gambar mudah ditangkap oleh siswa. Penyajian gambar dikatakan benar jika gambar atau ilustrasi, grafik dan tabel sesuai dengan konsep materi yang dipelajari.

⁷⁷ Fachmi Nurdiansyah, dkk., *Miskonsepsi Buku Ajar...*, hal. 33

⁷⁸ Paul Suparno, *Miskonsepsi dan ...*, hal. 71

Kesalahan konten berdasar analisis kesalahan konsep hanya terjadi pada Buku B, dimana gambar dari sebuah tumbukan lenting sempurna digambarkan dengan arah kecepatan awal bola 1 dan 2 sama dengan arah kecepatan setelah tumbukan, hal ini berlawanan dengan hukum ketiga Newton. Hasil ini serupa dengan penelitian Hasan yang menemukan sedikit kesalahan konsep pada penyajian gambar dalam penelitiannya, yaitu dari tiga buku hanya dua yang mengalami miskonsepsi dan setiap buku tersebut hanya ditemukan satu kesalahan konsep pada penyajian gambar.⁷⁹

Sedangkan berdasarkan analisis tambahan, Buku A memuat contoh ilustrasi impuls yang terlalu sederhana untuk tingkat SMA dan peletakan tanda positif dan negatif yang menunjukkan arah gerak benda terletak di bawah panah, bukan bersebelahan dengan kecepatan bendanya. Buku B menyajikan gambar yang kurang lengkap pada gerak jatuh benda. Sedangkan buku E terjadi pada penjelasan arah gerak benda tanpa diketahui besaran yang bekerja.

B. Cara Mengantisipasi Kesalahan Konten pada Buku Ajar Fisika

Kesalahan konten memang sulit untuk dicegah, namun berkemungkinan untuk diantisipasi. Salah satunya adalah dengan menganalisis kesalahan konten pada buku ajar. Antisipasi utama yang dapat dilakukan guru adalah dengan mengoreksi buku ajar. Berikut antisipasi yang dapat dilakukan pada setiap aspek kesalahan konten:

⁷⁹ Hasan Khoiri, dkk., *Identifikasi Miskonsepsi Buku...*, hal. 63

1. Antisipasi kesalahan konten pada penjelasan konsep

Kesalahan konten pada penjelasan konsep dapat diantisipasi dengan mengoreksi isi buku. Hal ini dapat dilakukan oleh guru fisika saat menyiapkan bahan ajar. Sehingga ketika proses pembelajaran dimulai, guru dapat menunjukkan sekaligus membenarkan konsep yang salah kepada siswa. Selain dengan mengoreksi, guru dapat mengantisipasinya dengan menyajikan peta konsep. Peta konsep dapat menstimulasi siswa untuk merangkai ide-ide yang berguna dalam pembelajaran.⁸⁰ Selain itu peta konsep menjadikan siswa mengetahui hubungan antar konsep yang dipelajarinya.

2. Antisipasi kesalahan konten pada penulisan rumus

Kesalahan konten pada penulisan rumus dapat diantisipasi dengan melakukan pengoreksian secara teliti. Pengoreksian dilakukan pada pengoperasian bilangan pada rumus maupun soal latihan dan juga penjelasan pada setiap besaran. Hal ini dilakukan karena masih banyak siswa yang salah dalam menuliskan persamaan.⁸¹ Sehingga persamaan atau rumus dengan penjelasan yang baik akan membantu siswa dalam membangun pengetahuannya.

Selain meneliti rumus dan penjelasan besaran, guru perlu menyiapkan penjabaran suatu rumus dengan runtut. Hal ini bertujuan untuk melatih siswa melakukan penalaran dan pembuktian matematis yang memungkinkan siswa

⁸⁰ Muhammad Hidayat, *Mengatasi Miskonsepsi pada Mata Pelajaran Fisika*, Sainmatika: Jurnal Sains dan Matematika Universitas Jambi, Vol.3 No.1, (2014)

⁸¹ Ervina Rhahim, dkk., *Hubungan Keterampilan...* hal. 7

akan yakin bahwa mereka bisa menggunakan penalarannya sendiri.⁸² Meskipun sebenarnya pemahaman siswa dapat diperoleh dari usahanya sendiri untuk aktif belajar, namun hal ini perlu dilakukan untuk mengantisipasi siswa dengan tingkat pemikiran yang sedang. Sehingga apabila ditemukan buku dengan penjabaran rumus yang kurang, guru bisa melengkapinya bersama siswa dalam kegiatan pembelajaran.

3. Antisipasi kesalahan konten pada penulisan satuan

Kesalahan konten pada penulisan satuan diantisipasi dengan pengoreksian satuan yang terdapat pada buku. Selain itu dalam proses pembelajaran guru perlu menjelaskan bentuk satuan ms^{-1} yang memiliki arti sama dengan $\frac{m}{s}$ dan menjelaskan bagaimana satuan itu diperoleh. Contohnya pada besaran momentum yang merupakan hasil dari perkalian massa dengan kecepatan. Massa memiliki satuan kilogram (kg) dan kecepatan memiliki satuan (m/s), sehingga satuan dari momentum adalah kg m/s. Hal ini dianggap perlu karena, siswa seringkali tidak mengetahui bagaimana suatu satuan itu didapatkan, sehingga siswa hanya menghafal satuan dari tiap-tiap besaran.⁸³ Sehingga guru perlu membiasakan siswa dengan memahami satuan, bukan menghafalkannya.

⁸² Ahmad Bashir, *Bernalar dan Pembuktian, Pembelajaran Matematika yang Benar*, dalam <https://bdkjakarta.kemenag.go.id> diakses 31 Oktober 2021

⁸³ Ervina Rhahim, dkk., *Hubungan Keterampilan ...*, hal. 7

4. Antisipasi kesalahan konten pada penulisan simbol

Kesalahan konten pada penulisan simbol dapat diantisipasi dengan mengoreksi simbol pada setiap materi di buku. Pengoreksian dilakukan pada simbol besaran, seperti penulisan vektor. Hal ini dikarenakan penulisan vektor sering diabaikan, sehingga selama proses pembelajaran guru perlu mengingatkan siswa dalam penulisan vektor. Hal ini bertujuan untuk membiasakan siswa dalam menuliskan besaran vektor dengan benar.

Selain mengingatkan, guru perlu mencontohkan penulisan dan pengucapan simbol yang benar. Tanpa dicontohkan, siswa sulit dalam mendefinisikan. Contohnya pada simbol koefisien muai panjang *alfa* (α) yang siswa tuliskan dengan huruf a kecil, muai luas *beta* (β) yang dituliskan dengan huruf b besar dan muai volume *gamma* (γ) yang siswa tuliskan dengan huruf y kecil.⁸⁴ Selain itu penyimbolan keadaan awal dan akhir benda yang berbeda pada soal latihan seperti v_1 dan v_2 , v_0 dan v_1 , atau v_a dan v_a' perlu diperjelas oleh guru. Sehingga, siswa memahami arti dari simbol yang digunakannya dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

5. Antisipasi kesalahan konten pada penyajian gambar

Kesalahan konten pada penyajian gambar dapat diantisipasi dengan melakukan pengoreksian gambar, tabel, dan grafik yang disajikan pada buku. Apabila ditemukan kesalahan, maka guru perlu menyiapkan penjelasan baru baik dengan memperbaiki maupun mengganti gambar, tabel maupun grafik

⁸⁴ Ichtiar Rizki Erianti, *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pemuaian pada Siswa Kelas VII SMP*, Proseding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya di Bale Sawala Kampus Universitas Padjadjaran Jatinangor, (2015), hal. 112

pada buku yang sesuai dengan konsep. Misalkan pada gambar, guru dapat menyiapkan gambar baru dengan mencontohkan hal-hal yang sering siswa temui, sehingga akan mudah bagi siswa dalam memahami konsep.

Selain penyajian gambar, pemberian video pembelajaran dapat mengatasi kesalahan konten untuk siswa. Selain itu pemberian video akan meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini dibuktikan oleh Nur bahwa terjadi penurunan persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi setelah dilakukan remediasi menggunakan video animasi *flash* pada materi hukum Newton tentang gravitasi.⁸⁵ Hal yang perlu dipertegas adalah bahwa video harus mengandung konsep yang benar. Pemberian video pada buku memang tidak bisa dilakukan, tapi guru dapat menyiapkan *link* yang dapat diakses oleh siswa.

⁸⁵ Nur Riqqah Muharrifa, dkk., *Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Video Animasi Flash Tentang Gravitasi di SMA*, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, Vol.7 No.4, (2018)