

Analisis Miskonsepsi Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Pada Materi Vektor

Mukhtar Panjaitan¹, Hebron Pardede², Hema Sri Handayani³

^{1*,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nommensen Medan

Email: muktarpanjaitan@uhn.ac.id¹, hebronpardede@uhn.ac.id²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya miskonsepsi pada materi vektor, mengetahui persentase miskonsepsi pada materi vektor, mengetahui ada tidaknya identifikasi keterangan lain yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi pada materi vektor dalam buku ajar berikut ini: Fisika SMA/MA Kelas X, karangan Hari Subagya, penerbit PT. Bumi Aksara berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016, Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X, karangan Marthen Kanginan, penerbit Erlangga berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016, dan Fisika untuk SMA/MA Kelas X, karangan Ketut Kamajaya, penerbit Grafindo Media Pratama berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif bersifat deskriptif. Objek atau materi ajar pada penelitian ini adalah konsep vektor pada ketiga buku ajar tersebut. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian pustaka dimana penelitian yang dilakukan dengan cara membaca buku-buku atau majalah dan sumber data lainnya adalah perpustakaan. Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan menghimpun data dari berbagai literatur, baik di perpustakaan maupun di tempat-tempat lain. Validitas (keabsahan) data menggunakan teknik triangulasi dengan studi pustaka terhadap konsep-konsep dari buku ajar yang diteliti, disesuaikan dengan buku rujukan utama. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kualitatif deskriptif yang terdiri dari empat tahap yaitu Tahap Pengumpulan Data, Tahap Reduksi Data, Tahap Penyajian Data, dan Tahap Pengambilan Kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh hasil sebagai berikut: Persentase miskonsepsi buku A pada materi vektor sebesar 4,3%, Persentase miskonsepsi buku B pada materi vektor sebesar 0%, dan Persentase miskonsepsi buku C pada materi vektor sebesar 13%. Buku A dari 23 konsep yang seharusnya ada berdasarkan silabus, dalam buku memuat 9 konsep tidak ada, 1 konsep tidak lengkap, 1 perbaikan notasi gambar, dan 1 perlu penambahan gambar. Buku B dari 23 konsep yang seharusnya ada berdasarkan silabus, dalam buku memuat 12 konsep tidak ada dan 2 perlu penambahan gambar. Dan buku C dari 23 konsep yang seharusnya ada berdasarkan silabus, dalam buku memuat 3 konsep tidak ada, 2 perbaikan penulisan istilah, 1 konsep tidak lengkap, 1 perbaikan penulisan perumusan, dan 1 perlu penambahan gambar. Dapat disimpulkan bahwa pada buku A terdapat miskonsepsi pada materi ajar vektor, pada buku B tidak terdapat miskonsepsi pada materi ajar vektor, dan Pada buku C terdapat miskonsepsi pada ajar materi vektor.

Kata Kunci : Miskonsepsi, Buku Ajar, Kajian Pustaka, Vektor.

Abstract

This research aims to determine whether there are misconceptions in vector material, determine the percentage of misconceptions in vector material, determine whether there is identification of other information that has the potential to cause misconceptions in vector material in the following textbooks: Class X SMA/MA Physics, written by Hari Subagya, publisher PT. Bumi Aksara based on the 2013 revised 2016 edition of the curriculum, Physics 1 for SMA/MA Class 2013 revised edition 2016. This type of research is descriptive qualitative research. The objects or teaching materials in this research are vector concepts in the three textbooks. The data collection technique used in this research is a literature review where research is carried out by reading books or magazines and other data sources in the library. This research activity was carried out by collecting data from various literature, both in libraries and in other places. The validity (validity) of the data uses triangulation techniques with literature study of the concepts from the textbooks studied, adjusted to the main reference books. The data analysis technique used in this research is descriptive qualitative analysis which consists of four stages, namely the Data Collection Stage, Data Reduction Stage, Data Presentation Stage, and Conclusion Drawing Stage. Based on the results of data analysis and discussion, the following results were obtained: The percentage of misconceptions for book A on vector material was 4.3%, the percentage of misconceptions for book B on vector material was 0%, and the percentage of misconceptions for book C on vector material was 13%. Book A of the 23 concepts that should be present based on the syllabus, the book contains 9 concepts that do not exist, 1 concept is incomplete, 1 image notation is corrected, and 1 image needs to be added. Book B of the 23 concepts that should be there based on the syllabus, the book contains 12 concepts that don't exist and 2 need to add pictures. And in book C, of the 23 concepts that should be present based on the syllabus, the book contains 3 missing concepts, 2 revisions to writing terms, 1 concept is incomplete, 1 revision to writing formulations, and 1 needs to add a picture. It can be concluded that in book A there are misconceptions about vector teaching material, in book B there are no misconceptions about vector teaching material, and in book C there are misconceptions about vector teaching material.

Keywords: *Misconceptions, Textbooks, Literature Review, Vectors.*

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan mutu pendidikan agar diperoleh peningkatan hasil belajar peserta didik sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu : guru, peserta didik, kurikulum, metode, sarana dan prasarana, serta lingkungansekolah. Salah satu komponen yang penting dari sarana prasarana dan perangkat kurikulum pendidikan di sekolah adalah buku pelajaran, yang sering disebut sebagai buku teks (buku ajar). Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah BAB IV pada poin 3 menyatakan “buku teks pelajaran (buku ajar) digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

Menurut Millah, 2012 (dalam Suwarni, 2015: 87) buku ajar merupakan seperangkat materi substansi pelajaran yang disusun secara sistematis menampilkan keutuhan dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Ketersediaan buku teks (buku ajar) yang bermutu dan memadai merupakan instrumen untuk menghasilkan pendidikan yang bermutu. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 11 Tahun 2005 menjelaskan bahwa buku teks (buku pelajaran) adalah buku acuan wajib untuk digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, serta potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan. Dengan semakin banyaknya buku ajar yang beredar, maka hal yang sangat penting dilakukan adalah seleksi buku ajar agar tidak terjadi miskonsepsi. Menurut Suparno, (dalam Zendrato, 2019: 21) menyatakan bahwa miskonsepsi adalah suatu pengertian yang tidak akurat terhadap suatu konsep, penggunaan konsep yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hirarki Fisika merupakan bidang studi yang dipelajari pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA sederajat), dimana pada pembelajaran fisika peserta didik dituntut untuk

memiliki kemampuan kognitif, affektif, dan psikomotorik. Kemampuan kognitif peserta didik dapat diasah dengan mempelajari materi yang ada pada buku ajar fisika oleh peserta didik secara individu. Miskonsepsi banyak terjadi dalam bidang fisika. Berdasarkan artikel Wandersee, (dalam Suparno, 2013: 11), menjelaskan bahwa miskonsepsi terjadi dalam semua bidang fisika. Dari 700 studi tentang miskonsepsi bidang fisika, terdapat 300 studi yang meneliti tentang miskonsepsi dalam mekanika; 159 studi tentang listrik; 70 studi tentang panas, optika, dan sifat-sifat materi; 35 studi tentang bumi dan antariksa; serta 10 studi tentang fisika modern.

Penelitian miskonsepsi fisika pada mekanika lebih banyak dilakukan karena mekanika adalah bidang atau gejala fisika yang paling dekat dengan kehidupan manusia sehingga kemungkinan terjadinya miskonsepsi fisika adalah pada bidang mekanika. Sedangkan vektor merupakan bidang yang tidak bisa dilepaskan dari fisika (khususnya mekanika), karena gejala fisika selalu dinyatakan dalam besaran vektor dan besaran skalar. Kesalahan dalam menyatakan besaran sebagai besaran vektor atau besaran skalar akan menyebabkan kesalahan ketika menggunakan operasi matematika yang berkaitan dengan perhitungan-perhitungan fisika, karena operasi vektor dan skalar sangat jauh berbeda, misalnya dengan perhitungan trigonometri.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif bersifat deskriptif. Menurut Mahmud (2011: 29), penelitian kualitatif merupakan penelitian dengan menggunakan data yang dinyatakan secara verbal dan kualifikasinya bersifat teoritis. Dimana penelitian deskriptif mampu memberikan pemaparan, penjabaran, atau gambaran mengenai sesuatu yang diteliti dalam bentuk uraian naratif. Populasi dari penelitian ini adalah semua buku fisika dengan target buku ajar fisika kelas X. Karena populasi target relatif kecil dan dapat dijangkau, maka populasi target tersebut sama dengan populasi yang dapat dijangkau.

Berdasarkan informasi, tujuan dan keterjangkauan populasi maka peneliti mengambil sampel sebanyak tiga buku ajar yang berbeda, yaitu: (1) Fisika SMA/MA Kelas X, karangan Hari Subagya, penerbit PT. Bumi Aksara berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016. (2) Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X, karangan Marthen Kanginan, penerbit Erlangga berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016. (3) Fisika untuk SMA/MA Kelas X, karangan Ketut Kamajaya, penerbit Grafindo Media Pratama berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016. Dimana data yang diteliti dalam penelitian ini meliputi aspek istilah, pengertian, penjelasan konsep, perumusan, simbol, dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian ini adalah konsep vektor yang terdapat dalam buku ajar fisika sekolah sekota medan, dimana dalam penentuan objek ini digunakan teknik *purposive sampling*. Buku ajar fisika yang dianalisis miskonsepsinya adalah:

- Fisika SMA/MA Kelas X, karangan Hari Subagya, penerbit PT. Bumi Aksara berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
- Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X, karangan Marthen Kanginan, penerbit Erlangga berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016.
- Fisika untuk SMA/MA Kelas X, karangan Ketut Kamajaya, penerbit Grafindo Media Pratama berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016.

Dan sebagai buku rujukan utama, yang menjadi buku pembanding dalam penelitian ini adalah (1) Fisika dasar edisi ketujuh, jilid 1 (diterjemahkan oleh Sustini E, Sparisoma Viriadi Ferry Iskandar, dan Fatimah Arofiati Noor) karangan Halliday D, R. Resnick, dan J. Walker. (2) Fisika universitas edisi kesepuluh, jilid 1 (diterjemahkan oleh Juliastuti, Endang) karangan Young H. D dan R. A. Freedman.

Deskripsi Temuan Penelitian

Analisis buku ajar fisika yang diteliti terdapat pada lampiran 1, 2, dan 3. Berdasarkan analisis miskonsepsi buku ajar yang diteliti, dapat dihitung besarnya persentase miskonsepsi pada ketiga buku ajar fisika yang diteliti seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Hasil Persentase Miskonsepsi pada Materi Vektor dalam Ketiga Buku Ajar Fisika SMA//MA Kelas X Tahun 2016 Penerbit Pusat Perbukuan Kemendiknas.

No	Buku Ajar Fisika	Jumlah Konsep yang Seharusnya Ada	Miskonsepsi Buku Ajar	
			Jumlah	Persentase (%)
1.	Buku A	23	1	4,3
2.	Buku B	23	0	0
3.	Buku C	23	3	13

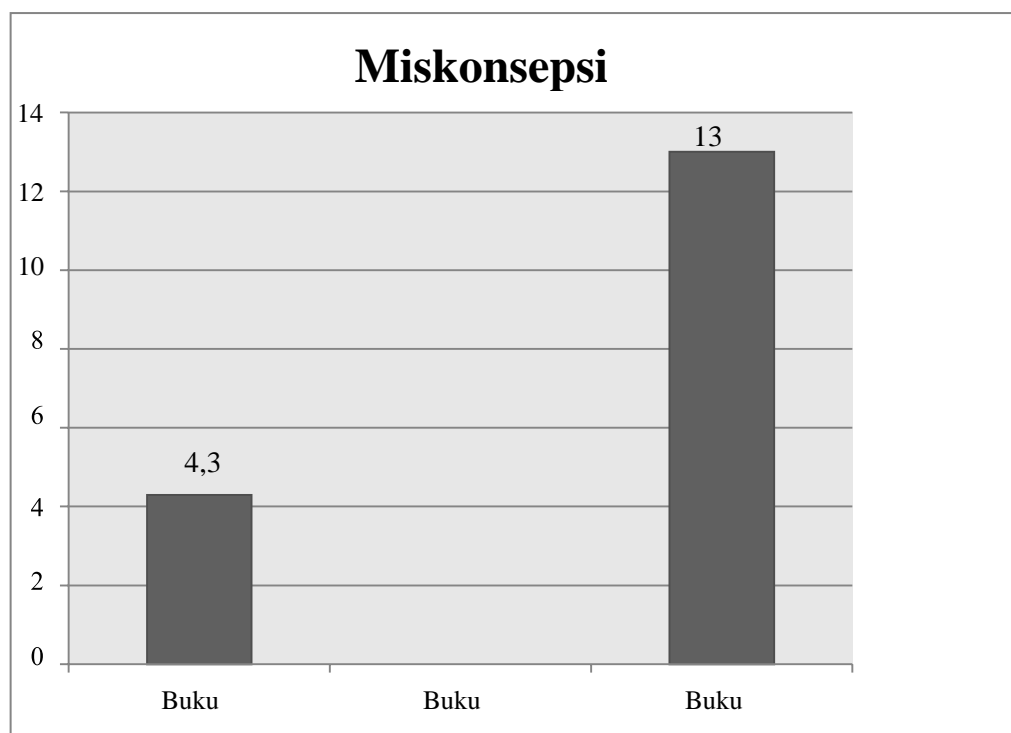
Keterangan:

Buku A : Fisika SMA/MA Kelas X, karangan Hari Subagya, penerbit PT. Bumi Aksarra berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016.

Buku B : Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X, karangan Marthen Kanginan, penerbit Erlangga berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016.

Buku C : Fisika untuk SMA/MA Kelas X, karangan Ketut Kamajaya, penerbit Grafindo Media Pratama berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2016.

Hasil analisis persentase miskonsepsi pada ketiga buku ajar dapat disajikan dalam bentuk diagram seperti pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1. Diagram Miskonsepsi

Dari hasil analisis dengan kajian pustaka yaitu membandingkan ketiga buku ajar dengan buku rujukan utama dihasilkan data seperti yang tertera pada tabel 3.1 dan diagram pada gambar 3.1, maka dijelaskan sebagai berikut:

1. Buku A

Berdasarkan hasil analisis berupa kajian pustaka dengan membandingkan buku ajar A dengan buku rujukan utama ditemui kesalahan konsep (miskonsepsi) pada pengertian vektor satuan. Pada buku A dijelaskan Vektor satuan adalah vektor yang besarnya satu satuan. Sedangkan berdasarkan buku pembandingan dijelaskan vektor satuan adalah suatu vektor yang memiliki besar 1, tanpa satuan. Tujuan satu-satunya ialah menunjuk, artinya mendeskripsikan suatu arah dalam ruang.

Letak kesalahan konsep (miskonsepsi) nya adalah pada buku A hanya dikatakan besarnya satu satuan, dimana tidak dijabarkan bagaimana yang dikatakan besarnya satu satuan dan tidak dijelaskan bahwasannya vektor satuan digunakan untuk mendeskripsikan suatu arah dalam ruang. Dengan begitu nantinya akan membingungkan ketika buku A digunakan sebagai buku ajar disekolah oleh siswa sebelum dijelaskan lebih dalam oleh guru.

2. Buku B

Berdasarkan hasil analisis berupa kajian pustaka dengan membandingkan buku ajar B dengan buku rujukan utama tidak ditemui kesalahan konsep (miskonsepsi).

3. Buku C

Berdasarkan hasil analisis berupa kajian pustaka dengan membandingkan buku ajar C dengan buku rujukan utama ditemui kesalahan konsep (miskonsepsi) pada:

a) Simbol vektor satuan

Pada buku C dijelaskan dengan tujuan memudahkan analisis, ditetapkan vektor-vektor satuan pada sumbu-x, sumbu-y, dan sumbu-z yang masing-masing diberi lambang \mathbf{i} , \mathbf{j} , dan \mathbf{k} . Sedangkan berdasarkan buku pembandingan Pada vektor satuan akan selalu menyertakan suatu tanda sisipan atau “topi” ($\hat{\quad}$) pada simbol suatu vektor satuan untuk membedakannya dari vektor biasa. Pada sistemkoordinat xy dapat didefenisikan sebuah vektor satuan \hat{i} yang menunjukkan arah sumbu x positif dan sebuah vektor satuan \hat{j} yang menunjukkan arah sumbu y positif. Jika tidak semua vektor berada pada bidang xy, maka memerlukan komponen ketiga. Masukkan komponen ketiga vektor satuan \hat{k} yang menunjukkan arah sumbu z positif.

berdasarkan buku pembandingan Pada vektor satuan akan selalu menyertakan suatu tanda sisipan atau “topi” ($\hat{\quad}$) pada simbol suatu vektor satuan untuk membedakannya dari vektor biasa. Pada sistem koordinat xy dapat didefenisikan sebuah vektor satuan \hat{i} yang menunjukkan arah sumbu x positif dan sebuah vektor satuan \hat{j} yang menunjukkan arah sumbu y positif. Jika tidak semua vektor berada pada bidang xy, maka memerlukan komponen ketiga. Masukkan komponen ketiga vektor satuan \hat{k} yang menunjukkan arah sumbu z positif.

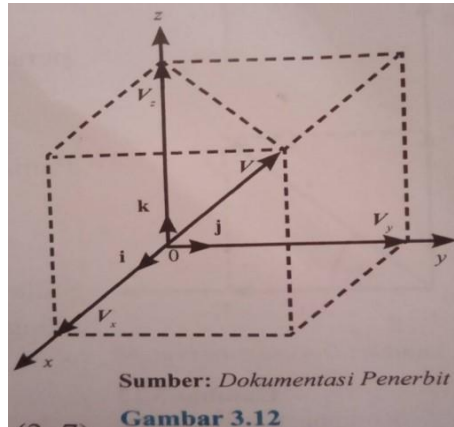
Letak kesalahan konsep buku ajar yaitu bahwasannya pada buku C simbol vektor satuan dituliskan \mathbf{i} , \mathbf{j} , dan \mathbf{k} , sementara pada buku pembandingan penulisan vektor satuan yang benar adalah \hat{i} yang menunjukkan arah sumbu x positif, sebuah vektor satuan \hat{j} yang menunjukkan arah sumbu y positif, dan vektor satuan \hat{k} yang menunjukkan arah sumbu z positif. Dimana dalam

penulisan akan selalu menyertakan suatu tanda sisipan atau “topi” (^) pada simbol suatu vektor satuan untuk membedakannya dari vektor biasa. Karena pada buku C simbol pada vektor satuan tidak diberi sisipan atau “topi”(^) maka dinyatakan ada kesalahan konsep (miskonsepsi) pada buku tersebut.

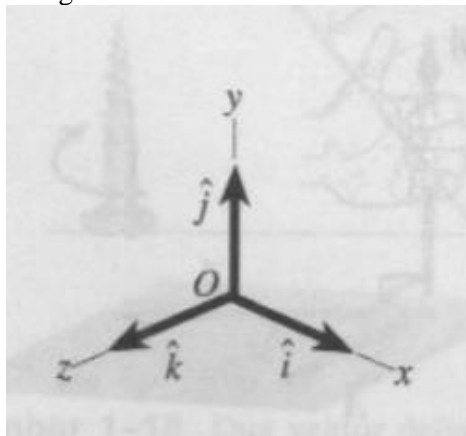
b) Gambar vektor satuan

Pada buku C vektor satuan digambarkan sebagai berikut:

Sedangkan pada buku pembanding vektor satuan digambarkan



sebagai berikut:



Dari gambar yang telah dianalisis dikatakan gambar vektor satuan ada kesalahan konsep (miskonsepsi) pada buku C karena di gambar yang dicantumkan pada buku C simbol vektor satuan yang dicantumkan pada gambar salah dimana dituliskan pada sumbu x diberi simbol i, pada sumbu y diberi simbol j, dan pada sumbu z diberi simbol k yang seharusnya pada sumbu x diberi simbol \hat{i} , pada sumbu y diberi simbol \hat{j} pada sumbu z diberi simbol \hat{k} Pada simbol harus diberikan tanda topi (^) untuk menyatakan bahwasannya gambar tersebut menyatakan vektor satuan.

Selain menganalisis miskonsepsi pada buku ajar, penelitian ini juga mengidentifikasi keterangan lainnya meliputi: konsep tidak ada, perbaikan gambar, perbaikan penulisan istilah, konsep tidak lengkap, perbaikan penulisan perumusan, perbaikan notasi gambar, salah ketik, dan perlu penambahan gambar.

Tabel 3.2. Data Rangkuman Hasil Perhitungan Identifikasi Keterangan lain Buku Ajar yang Diteliti.

No	Buku Sekolah SMA Kelas X	Jumlah							
		K T A	P G	P P I	K T L	P P P	P N G	S K	P P G
1.	Buku A	9			1		1		1
2.	Buku B	1 2							2
3.	Buku C	3	0	2	1	1			1
Jumlah		2 4	0	2	2	1	1	0	4

Keterangan:

KTA : Konsep Tidak Ada

PPI : Perbaikan Penulisan

IstilahKTL : Konsep Tidak Lengkap

PPP : Perbaikan Penulisan Perumusan

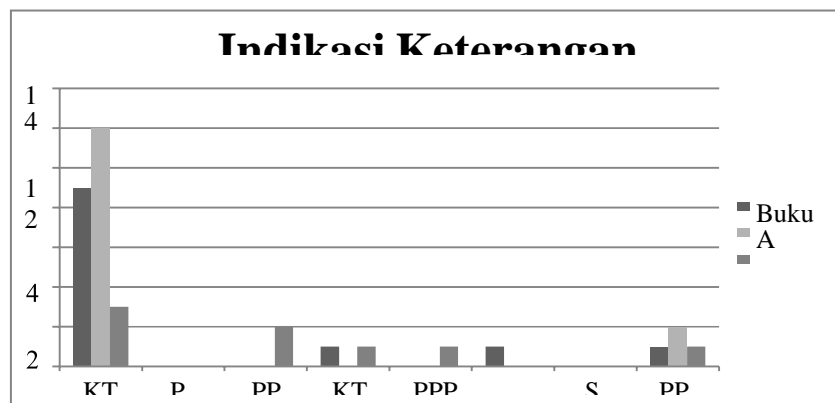
PNG : Perbaikan Notasi Gambar

PPG : Perlu Penambahan Gambar

SK : Salah Ketik

PG : Perbaikan Gambar

Hasil Indikasi keterangan lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi pada masing-masing ketiga buku yang diteliti dapat disajikan dalam bentuk diagram yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 3.2. Diagram Indikasi Keterangan Lain

Dari data dan diagram hasil analisis indikasi keterangan lain maka dijelaskan sebagai berikut:

1. Konsep Tidak Ada (KTA)

a) Buku A

Pada buku A konsep tidak ada berjumlah 9 konsep meliputi Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor, Komponen-komponen vektor, Rumus menambahkan vektor melalui komponen-komponennya, Perkalian skalar (perkalian titik/*dot*), Rumus perkalian skalar (perkalian titik/*dot*), Rumus perkalian skalar (perkalian titik/*dot*) dalam komponen-komponennya, Perkalian vektor (perkalian silang), Rumus perkalian vektor (perkalian silang), Rumus perkalian vektor (perkalian silang) dalam komponen-komponennya.

b) Buku B

Pada buku B konsep tidak ada berjumlah 12 konsep meliputi Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor, Komponen-komponen vektor, Pengertian vektor satuan, Simbol vektor satuan, Gambar vektor satuan, Rumus menambahkan vektor melalui komponen-komponennya, Perkalian skalar (perkalian titik), Rumus perkalian skalar (perkalian titik), Rumus perkalian skalar (perkalian titik) dalam komponen-komponennya, Perkalian vektor (perkalian silang), Rumus perkalian vektor (perkalian silang), Rumus perkalian vektor (perkalian silang) dalam komponen-komponennya.

c) Buku C

Pada buku C konsep tidak ada berjumlah 3 konsep meliputi Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor, Rumus perkalian skalar (perkalian titik) dalam komponen-komponennya, Rumus perkalian vektor (perkalian silang) dalam komponen-komponennya.

2. Perbaikan Gambar (PG)

Berdasarkan hasil analisis kajian pustaka yaitu dengan membandingkan buku ajar yang diteliti dengan buku pembanding tidak ada yang perlu perbaikan gambar pada ketiga buku ajar yang diteliti.

3. Perbaikan Penulisan Istilah (PPI)

a) Buku A

Berdasarkan hasil analisis studi pustaka pada buku A tidak ada perbaikan penulisan istilah.

b) Buku B

Berdasarkan hasil analisis studi pustaka pada buku B tidak ada perbaikan penulisan istilah.

c) Buku C

Setelah dilakukan analisis berdasarkan studi pustaka pada buku C terdapat 2 perbaikan penulisan yaitu: (1) Perkalian titik digunakan

istilah perkalian dot. Berdasarkan studi pustaka menurut buku Fisika Universitas karangan Young H. D dan R. A. Freedman dengan rumus $\vec{A} \cdot \vec{B}$ dengan notasi ini perkalian skalar disebut juga perkalian titik. Jadi istilah perkalian titik yang benar adalah perkalian skalar. (2) Perkalian silang digunakan istilah perkalian cross. Berdasarkan studi pustaka menurut buku Fisika Universitas karangan Young H. D dan R. A. Freedman dengan rumus $\vec{A} \times \vec{B}$ dengan notasi ini perkalian vektor disebut juga perkalian silang. Jadi istilah perkalian silang yang benar adalah perkalian vektor.

4. Konsep Tidak Lengkap (KTL)

a) Buku A

Pada buku C menyatakan vektor satuan adalah vektor yang besarnya satu satuan. Berdasarkan hasil analisis studi pustaka dengan buku perbandingan dinyatakan bahwa buku C pada pengertian vektor satuan termasuk dalam konsep tidak lengkap, maka akan dilengkapi dengan yang ada pada buku perbandingan.

Berdasarkan buku Fisika Dasar Halliday menyatakan vektor satuan adalah sebuah vektor yang mempunyai magnitudo tepat 1 dan mempunyai arah tertentu. Vektor satuan tidak mempunyai dimensi dan satuan.

b) Buku B

Berdasarkan hasil analisis dengan studi pustaka pada buku B tidak terdapat konsep tidak lengkap.

c) Buku C

Pada buku C menyatakan simbol vektor satuan dibuat dengan tujuan memudahkan tujuan analisis, ditetapkan vektor-vektor satuan pada sumbu-x, sumbu-y, dan sumbu-z yang masing-masing diberi lambang \mathbf{i} , \mathbf{j} , dan \mathbf{k} . Berdasarkan studi pustaka menurut buku Fisika Universitas karangan Young H. D dan R. A. Freedman menyatakan Pada vektor satuan akan selalu menyertakan suatu tanda sisipan atau “topi” ($\hat{\ }$) pada simbol suatu vektor satuan untuk membedakannya dari vektor biasa. Pada sistem koordinat xy dapat didefinisikan sebuah vektor satuan \hat{i} yang menunjukkan arah sumbu x positif dan sebuah vektor satuan \hat{j} yang menunjukkan arah sumbu y positif. Jika tidak semua vektor berada pada bidang xy, maka memerlukan komponen ketiga. Masukkan komponen ketiga vektor satuan \hat{k} yang menunjukkan arah sumbu z positif. Jadi, dari hasil analisis yang dilakukan perlu penambahan konsep pada simbol vektor satuan dimana pada buku C yang dianalisis tidak diberi tanda topi ($\hat{\ }$) dimana dituliskan notasi huruf biasa yaitu i , j , dan k seharusnya di tulis dengan notasi \hat{i} , \hat{j} dan \hat{k}

5. Perbaikan Penulisan Perumusan (PPP)

a) Buku A

Berdasarkan hasil analisis keterangan lainnya dengan kajian pustaka pada buku A tidak ada yang perlu dalam perbaikan penulisan

perumusan.

b) Buku B

Berdasarkan hasil analisis keterangan lainnya dengan kajian pustaka pada buku B tidak ada yang perlu dalam perbaikan penulisan perumusan.

c) Buku C

Berdasarkan hasil analisis keterangan lainnya dengan kajian pustaka pada buku C dituliskan rumus menambahkan vektor melalui komponen-komponennya $V = V_x i + V_y j + V_z k$. Berdasarkan studi pustaka menurut buku Fisika Dasar karangan Halliday D, R. Resnick, dan J. Walker di jelaskan bahwa rumus menambahkan vektor melalui komponen-komponennya yaitu

$\vec{r} = \vec{a} + \vec{b}$ dimana dikatakan bahwa vektor \vec{r} adalah sama dengan

vektor ($\vec{a} + \vec{b}$). Jadi setiap komponen \vec{r} harus sama dengan

komponen ($\vec{a} + \vec{b}$) yang sesuai: $r_x = a_x + b_x$, $r_y = a_y + b_y$,

$r_z = a_z + b_z$ Dimana $\vec{a} = d_x \hat{i} + d_y \hat{j} + d_z \hat{k}$

6. Perbaikan Notasi Gambar (PNG)



a) Buku A

Seorang anak berjalan 40 meter ke timur kemudian belok ke utara sejauh 30 m. Tentukanlah perpindahan yang dilakukan anak tersebut dari posisi awal!

Penyelesaian:
Diketahui: $r_1 = 40$ m ke arah timur
 $r_2 = 30$ m ke arah timur
soal diilustrasikan seperti Gambar 2.17
Ditanya: besar resultan perpindahan (R) = ...?
awab:

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1 r_2 \cos \alpha}$$

Gambar 2.17 Resultan vektor $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

Pada notasi yang diberi tanda  perlu dilakukan perbaikan karena notasi yang tertulis tidak jelas. Sesuai dengan bagian yang diketahui maka notasi yang diberi tanda  seharusnya r_2 karena notasi r_1 sudah ada tertera pada gambar.

b) Buku B

Berdasarkan hasil analisis dengan studi pustaka pada buku B tidak terdapat perbaikan notasi gambar.

c) Berdasarkan hasil analisis dengan studi pustaka pada buku C tidak terdapat perbaikan notasi gambar.

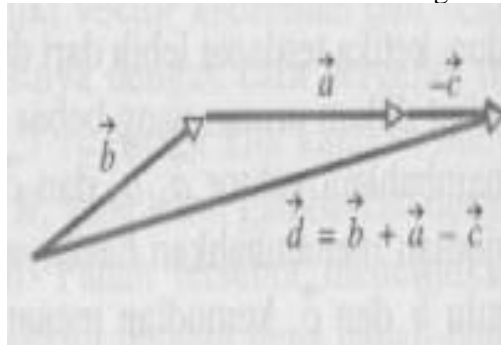
7. Salah Ketik (SK)

Berdasarkan hasil analisis kajian pustaka pada ketiga buku ajar yaitu

buku A, buku B, dan buku C tidak terdapat kesalahan dalam pengetikan.
8. Perlu Penambahan Gambar (PPG)

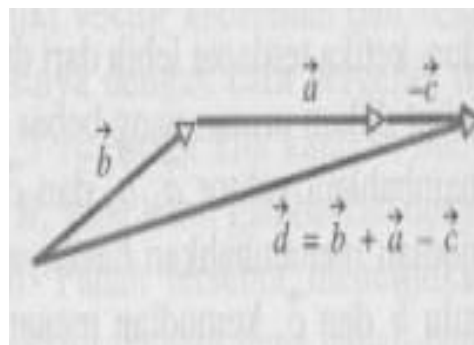
a) Buku A

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan kajian pustaka, pada buku A perlu penambahan Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor, berdasarkan buku pembanding yaitu buku Fisika Dasar karangan Halliday D, R. Resnick, dan J. Walker gambar yang dimaksud perlu ditambah agar lebih lengkap isi dari buku ajar yang akan digunakan di sekolah. Berikut gambar yang perlu ditambah yaitu Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor:

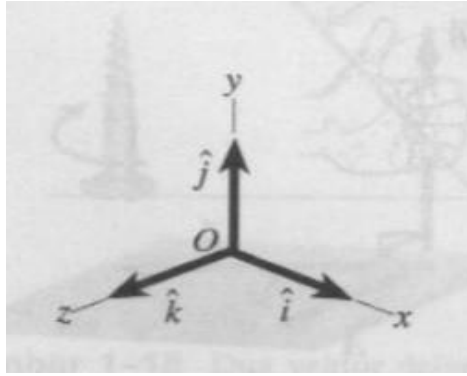


b) Buku B

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan kajian pustaka, pada buku A perlu penambahan Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor dan Gambar vektor satuan, berdasarkan buku pembanding yaitu buku Fisika Dasar karangan Halliday D, R. Resnick, dan J. Walker gambar yang dimaksud perlu ditambah agar lebih lengkap isi dari buku ajar yang akan digunakan di sekolah. Berikut gambar yang perlu ditambah:



Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vekt

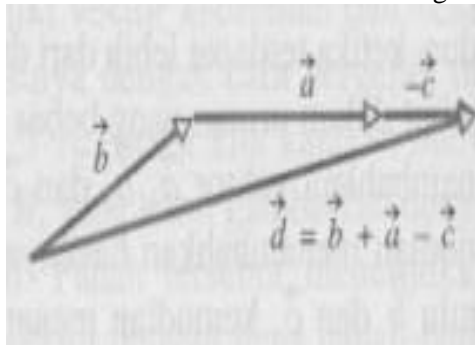


Gambar vektor satuan

c) Buku C

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan kajian pustaka, pada buku A perlu penambahan Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor, berdasarkan buku pembandingan yaitu buku Fisika Dasar karangan Halliday D, R. Resnick, dan J. Walker gambar yang dimaksud perlu ditambahi agar lebih lengkap isi dari buku ajar yang akan digunakan di sekolah.

Berikut gambar yang perlu ditambahi yaitu Gambar pengurangan vektor untuk mencari resultan dari tiga vektor:



SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisa data maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Miskonsepsi buku ajar pada materi vektor
 - Pada buku A terdapat miskonsepsi pada materi ajar vektor.
 - Pada buku B tidak terdapat miskonsepsi pada materi ajar vektor.
 - Pada buku C terdapat miskonsepsi pada materi ajar vektor.
2. Besar persentase miskonsepsi buku ajar pada materi vektor
 - Persentase miskonsepsi buku A pada materi vektor sebesar 4,3%.
 - Persentase miskonsepsi buku B pada materi vektor sebesar 0%.
 - Persentase miskonsepsi buku C pada materi vektor sebesar 13%.
3. Selain miskonsepsi, pada buku ajar juga diidentifikasi keterangan lainnya meliputi:
 4. Buku A
Dari 23 konsep yang seharusnya ada berdasarkan silabus, dalam buku memuat 9 konsep tidak ada, 1 konsep tidak lengkap, 1 perbaikan notasi gambar, dan 1 perlu penambahan gambar.
 5. Buku B
Dari 23 konsep yang seharusnya ada berdasarkan silabus, dalam buku memuat 12 konsep tidak ada dan 2 perlu penambahan gambar.
 6. Buku C
Dari 23 konsep yang seharusnya ada berdasarkan silabus, dalam buku memuat 3 konsep tidak ada, 2 perbaikan penulisan istilah, 1 konsep tidak lengkap, 1 perbaikan penulisan perumusan, dan 1 perlu penambahan gambar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2016. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati, Johni.M.M. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Aplikasinya pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)*. Jakarta: Kencana.
- Firman Pangaribuan, Aprido B Simamora, dan Rick Hunter Simanungkalit. 2016. "Pedoman Penulisan Skripsi". Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen. Vol 14,80 (21,00): hal. 65.
- Fitrianingrum, Nurul, Widha Sunarno, dan Dewanto Harjunowibowo. 2013. "Analisis Miskonsepsi Gerak Melingkar Pada Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika SMA Kelas X Semester". *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1(1): hal. 73- 80.
- Fitrianingrum, Nurul. 2013. *Analisis Miskonsepsi Gerak Melingkar Pada Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika SMA Kelas X Semester*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fitriyah, Maghfirotul. 2017. *Analisis Konten Buku Teks Pelajaran Fisika Kelas XI Kurikulum 2013 pada Pokok Materi Fluida Dinamis*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Halliday D, R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar Jilid 1 Edisi Ketujuh*. Sustini E, Sparisoma Viriadi Ferry Iskandar, dan Fatimah Arofiati Noor. Jakarta: Erlangga.
- Hanatan, Ardiana, Pujayanto, dan Yohanes Radiyah. 2014. Analisis Miskonsepsi Termodinamika pada Buku Ajar Fisika SMA. *SNFPF-Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. Vol 5 (1). hal: 51-57.
- Hasan Khoiri, Andika Kusuma Wijaya, dan Intan Kusumawati. 2017. "Identifikasi Miskonsepsi Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus". *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. Vol2 (2): hal. 60-64.
- Mahmud. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Matsun, Dwi Fajar Saputri, dan Triyanta. 2016. "Analisis Miskonsepsi dan Tingkat Keterbacaan Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII pada Materi Listrik Statis". *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. Vol 5 (2): hal.227-236.
- Nainggolan, Juliper. 2016. "Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Baru tentang Materi Mekanika Sebelum dan Sesudah Memperoleh Perkuliahan Fisika Dasar 1 dengan Menggunakan Metode Certainly of Respons Index (CRI) T.A 2015/2016". *Jurnal Suluh Pendidikan FKIP-UHN*. Vol. 3 (1): hal 1-11.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 tentang buku yang digunakan oleh satuan pendidikan

- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 11 Tahun 2005 tentang buku teks pelajaran.
- Respatiningrum, Nirmala, Yohanes Rادیونو, dan Edy Wiyono. 2015. "Analisis Miskonsepsi Materi Fluida pada Buku Ajar Fisika SMA". *SNFPF-Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. Vol 6 (1). hal: 313-317.
- Romdiansah, R. Rudi. 2014. *Pengembangan Modul Interaktif Literasi Sains untuk Pembelajaran IPA Terpadu pada Tema Bioteknologi di Bidang Produksi Pangan*. Skripsi tidak diterbitkan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung.
- Tarsito. Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Suwarni, Erna. 2015. "Pengembangan Buku Ajar Berbasis Lokal Materi Keanekaragaman Laba-Laba di Kota Metro sebagai Sumber Belajar Alternatif Biologi untuk Siswa SMA Kelas X". *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*. Vol. 6 (2): hal 86-92.
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Young H. D dan R. A. Freedman. 2002. *Fisika Universitas Jilid 1 Edisi Kesepuluh*. Juliastuti, Endang. Jakarta: Erlangga.
- Zendrato, Febriman. 2019. *Analisis Miskonsepsi Fisika Siswa pada Materi Mekanika dengan Menggunakan Four Tier Multiple Choice Diagnostic Test Kelas XI di SMA Negeri Sekota Medan T.P.2018/2019*. Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Universitas HKBP Nommensen Medan