

Analisis Miskonsepsi Pada Konsep Hukum-Hukum Newton Tentang Gerak

Annisa Dini Pratiwi¹⁾, Drs. Maison M.Si., Ph.D²⁾, Ahmad Syarkowi M.Pd³⁾
Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi-Ma Bulian Km 15 Mendalo Darat Jambi
36361 Indonesia
Email: ahmad.syarkowi@ymail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai miskonsepsi yang dialami siswa di salah satu SMA Kota Jambi mengenai pokok bahasan Hukum-hukum Newton Tentang Gerak. Penelitian ini menggunakan desain explanatory mixed method research design. Instrument yang digunakan berupa 5 soal pilhan ganda beralasan yang dilengkapi CRI dan dilanjutkan dengan wawancara. Pada penelitian ini ditemukan miskonsepsi sebagai berikut: 1) gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang sama dan searah. 2) gaya gesekan pada benda masih ada walaupun benda pada kecepatan maksimum, 3) benda yang bergerak akan berhenti jika tidak ada gaya. 4) massa benda sama dengan berat benda. 5) benda yang memiliki massa yang besar maka gaya yang dihasilkannya besar juga. Persentase miskonsepsi tertinggi pada penelitian ini terdapat pada konsep aksi-reaksi Hukum Newton III sebesar 62,5 %. Sedangkan persentase miskonsepsi terendah terdapat pada konsep gaya yang bekerja pada benda sebesar 44,44%. Tingginya tingkat miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton III dikarenakan siswa belum mampu mengidentifikasi jenis soal yang merupakan aplikasi dari Hukum Newton III.

Kata Kunci: Miskonsepsi, Hukum Newton

Pendahuluan

Fisika merupakan mata pelajaran yang banyak menuntut intelektualitas yang cukup tinggi sehingga sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Akibatnya seringkali menimbulkan masalah pada saat proses pembelajaran fisika berlangsung. Hal ini dapat menyebabkan hasil belajar fisika yang diharapkan sulit untuk dicapai.

Proses pembelajaran fisika harusnya mengembangkan perubahan konsep. Perubahan yang pertama adalah dalam arti siswa memperluas konsep, dari konsep yang belum lengkap menjadi lengkap dan sempurna. Perubahan lain adalah mengubah dari konsep yang salah menjadi benar sesuai dengan konsep para ahli (Suparno, 2013). Pada dasarnya sebelum mengikuti proses pembelajaran fisika secara formal di sekolah, siswa sudah memiliki konsepsi awal tentang fisika. Konsep tersebut seringkali menyimpang dari konsep yang benar (Baser, 2006). Penyimpangan dari konsep inilah yang disebut dengan miskonsepsi.

Menurut Ahlif (2014), miskonsepsi merupakan penafsiran konsep oleh siswa tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh ilmuwan. Miskonsepsi adalah konsep awal atau intuisi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang disepakati para ahli (Andriani, 2015). Dari beberapa teori di atas tergambar dengan jelas bahwa miskonsepsi adalah sebuah interpretasi, pandangan dan definisi yang tidak akurat terhadap suatu konsep yang tidak dapat diterima karena bertentangan dengan pengertian ilmiah. Dengan demikian miskonsepsi merupakan pengertian yang tidak akurat tentang konsep, penggunaan konsep yang salah dan pemaknaan konsep yang berbeda. Dari penjelasan tentang miskonsepsi para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi merupakan konsep yang bertentangan dengan konsep para pakar suatu bidang tertentu (Lusiana, et al. 2015).

Adanya miskonsepsi pengetahuan sebelumnya akan menghambat proses akuisisi pengetahuan baru dan akan menyebabkan siswa terus membuat kesalahan selama belajar

(Eviyani,2017). Menurut Suparno (2005), miskonsepsi disebabkan oleh bermacam-macam hal. Secara umum dapat disebabkan oleh siswa sendiri, guru yang mengajar, konteks pembelajaran, cara mengajar dan buku teks.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti pada guru yang lebih berpengalaman dalam mengajarkan fisika di salah satu SMA di Kota Jambi, salah satu materi yang sering menimbulkan miskonsepsi adalah materi Hukum Newton. Hal ini sejalan dengan temuan Suparno (2005) yang ditulis dalam buku berjudul, “Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika”. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agnes Plewan (2011) tentang “pemahaman dan miskonsepsi tentang konsep gerak dan gaya pada siswa kelas XII IPA SMAK Frateran Maumere”.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk menganalisis miskonsepsi pada materi kinematika gerak lurus di SMA Negeri 1 Kota Jambi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X IPA 1 SMA Negeri 1 Kota Jambi, pada tanggal 24 januari 2018 semester genap tahun ajaran 2017/2018.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dengan metode penelitian campuran. Metode campuran merupakan pendekatan penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan bentuk kualitatif dan kuantitatif (creswell,2010). Model penelitian yang digunakan pada metode campuran ini adalah eksplanatoris sekuensial. Penelitian eksplanatori sekuensial merupakan penelitian dengan data kuantitatif mendominasi data kualitatif.

Populasi dan sampel dalam penelitian ini sama, yakni seluruh siswa kelas X IPA 1 SMAN 1 Kota Jambi pada tahun pelajaran 2017/2018. Teknik yang digunakan untuk pengambilan sampel pada tahap I (Kuantitatif) adalah teknik Total Sampling karena jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sama dengan jumlah populasi. Pada tahap II (kualitatif) teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Purposive Sampling* dengan memilih 5 responden untuk dilakukan wawancara.

Dalam tes ini instrumen yang digunakan untuk mengetahui adanya miskonsepsi adalah tes tertulis dengan soal pilihan ganda beralasan yang dilengkapi dengan CRI (*Certainty of Respons Index*). Soal pilihan ganda beralasan terdiri dari 5 butir soal dengan menggunakan CRI. Setelah mengerjakan soal pilihan ganda beralasan, siswa diminta untuk menentukan tingkat keyakinan siswa untuk menyelesaikan soal tes tersebut dengan menggunakan CRI. Melalui CRI dapat diketahui apakah siswa menyelesaikan soal karena menerka atau karena sungguh-sungguh paham pada materi tersebut. Keyakinan jawaban siswa berdasarkan CRI dapat dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Keyakinan Jawaban siswa berdasarkan CRI

Kriteria	CRI
<i>Totally guessed answer</i> (menerka)	0
<i>Almost guess</i> (hampir diterka)	1
<i>Not sure</i> (tidak yakin)	2
<i>Sure</i> (yakin)	3
<i>Almost Certain</i> (hampir pasti benar)	4
<i>Certain</i> (pasti benar)	5

Miskonsepsi pada diri siswa dapat dideteksi dengan menganalisis jawaban siswa dan mengelompokkan jawaban siswa tersebut. Pengelompokkan jawaban siswa diperlukan untuk mengetahui kriteria siswa. Kriteria siswa berdasarkan pengelompokkan jawaban siswa dibagi menjadi 3 kategori yaitu, siswa paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep. Penjabaran tentang kriteria pengelompokkan siswa dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria pengelompokkan jawaban siswa berdasarkan CRI

Jawaban	Alasan	CRI	Kriteria
Benar	Benar	3-5	Paham Konsep
Benar	Benar	0-2	Paham Konsep
Benar	Salah	3-5	Miskonsepsi
Salah	Salah	3-5	Miskonsepsi
Benar	Salah	0-2	Tidak Paham Konsep
Salah	Salah	0-2	Tidak Paham Konsep

Dari tabel di atas diketahui apabila jawaban siswa itu benar serta alasan juga benar dan indeks keyakinan 3-5 dan jawaban siswa benar alasan benar dengan indeks keyakinan 0-2, maka siswa tersebut tergolong kedalam siswa yang paham konsep. Selanjutnya apabila jawaban siswa benar namun alasan salah serta indeks keyakinan 0-2 dan apabila jawaban siswa salah, alasan salah dengan indeks keyakinan 0-2 maka siswa tersebut tergolong dalam siswa yang tidak paham konsep. Miskonsepsi terjadi apabila siswa menjawab dengan benar, alasan salah dan indeks keyakinan 3-5, serta jawaban siswa salah, alasan salah dan indeks keyakinan 3-5 maka siswa dapat dinyatakan mengalami miskonsepsi. Wawancara dilakukan pada siswa saat siswa teridentifikasi mengalami miskonsepsi. Untuk analisis data wawancara teknik analisis data yang dapat digunakan yaitu teknik analisa data dengan menggunakan model Milles dan Huberman.

HASIL

Data Penelitian

Pada penelitian ini miskonsepsi dianalisis dengan menggunakan 2 cara, yakni analisis miskonsepsi pada tiap butir soal dan analisis miskonsepsi pada tiap konsep. Dari hasil analisis data tersebut dapat diketahui persentase dan kategori tingkatan miskonsepsi untuk setiap soal seperti yang disajikan dalam Tabel 3. Miskonsepsi terbesar terdapat pada butir soal nomor 5, sebanyak 15 siswa mengalami miskonsepsi, dengan persentasi sebesar 60%. Selanjutnya miskonsepsi dengan persentasi melebihi 50% juga terdapat pada soal nomor 2, sebanyak 14 orang mengalami miskonsepsi dengan persentasi sebesar 56%. Persentasi miskonsepsi paling rendah terdapat pada soal nomor 3, sebanyak 6 orang mengalami miskonsepsi dengan persentasi 24%.

Tabel 3. Kategori dan persentase miskonsepsi untuk seluruh siswa pada setiap soal

Item Soal	Jumlah Miskonsepsi	Persentase Miskonsepsi %	Kategori Tingkatan Miskonsepsi
1	13	52%	Sedang
2	14	56%	Sedang
3	6	24%	Rendah
4	12	48%	Sedang
5	15	60%	Sedang

Selain di tinjau dari setiap kasus, miskonsepsi juga dapat di tinjau dari setiap konsep yang terdapat pada Hukum Newton tentang gerak. Tabel 4 berikut merupakan persentase miskonsepsi siswa pada setiap konsep.

Tabel 4 Persentase Miskonsepsi Partisipan untuk Setiap Konsep

Konsep	Nomor Soal	Jumlah Miskonsepsi	Perentase
Hukum Newton I	1	13	54,16%
Gaya yang bekerja pada benda(gaya gesekan, gaya berat, gaya tarik, gaya dorong)	2,3 dan 4	32	44,44%
Aksi reaksi pada benda	5	15	62,5%%

Dari tabel 4 diatas diketahui bahwa konsep aksi reaksi pada benda merupakan konsep dengan tingkat miskonsepsi paling tinggi yakni 62,5%. Konsep gaya yang bekerja pada benda merupakan konsep dengan tingkat miskonsepsi paling sedikit yakni 44,44%. Sedangkan tingkat miskonsepsi pada konsep percepatan benda pada Hukum Newton I adalah 54,16%.

Berdasarkan jawaban siswa yang diwawancara maka dapat dikelompokan bentuk miskonsepsi berdasarkan konsepnya, yang disajikan pada tabel 5.

No	Topik	Miskonsepsi
1	Hukum Newton I	<ul style="list-style-type: none"> • jika air keluar dari wadah (selang), air mengalir mengikuti bentuk wadahnya sehingga air akan memancar lurus. Siswa berpendapat bahwa ada gaya yang diterapkan pada air sehingga laju air dapat berubah
2	Gaya yang bekerja pada benda (gaya gesekan, gaya berat, gaya tarik, gaya dorong) pada Hukum Newton II	<ul style="list-style-type: none"> • gaya gesekan pada benda masih ada walaupun benda pada kecepatan maksimum • benda yang bergerak akan berhenti jika tidak ada gaya.
3	Aksi reaksi pada benda (Hukum Newton III)	<ul style="list-style-type: none"> • gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang sama dan searah

Pembahasan

Dalam memahami Hukum Newton I beberapa siswa masih mengalami miskonsepsi. Pada kasus ini semua siswa yakin bahwa jika air keluar dari wadah (selang), air mengalir mengikuti bentuk wadahnya sehingga air akan memancar lurus. Siswa berpendapat bahwa ada gaya yang diterapkan pada air sehingga laju air dapat berubah. Sedangkan Hukum Newton I menjelaskan bahwa sebuah benda akan tetap berada pada keadaan diam atau akan terus bergerak, kecuali jika dipaksa berubah dengan menerapkan gaya luar ke benda tersebut. Selain itu benda akan tetap diam atau bergerak dalam garis lurus dengan kecepatan tetap.

Galileo Galilee menyatakan jika tidak ada gaya yang diberikan kepada benda yang bergerak maka benda tersebut terus bergerak lurus dengan laju tetap. Benda yang sedang bergerak akan melambat apabila pada benda bekerja gaya total. Pada kasus 1 tidak terdapat gaya yang bekerja pada air dalam selang sehingga air akan cenderung mempertahankan geraknya. Air akan tetap bergerak lurus dengan laju tetap karena tidak ada gaya total yang bekerja pada benda.

Miskonsepsi juga terjadi pada konsep penentuan berat dan massa. Siswa berpendapat bahwa saat lalat terbang dasar toples lalat memiliki massa dan berat sehingga akan ada perubahan berat pada neraca. Pada konsep ini seharusnya tidak ada perbedaan nilai saat lalat berada didasar toples dan saat lalat terbang. Jika lalat hanya berada di dasar toples atau hanya terbang tidak terjadi perubahan berat pada lalat. Udara lebih banyak memberikan gaya pada bagian bawah toples karena melaju lebih cepat saat menyentuh bagian bawah sedangkan saat sebelum menyentuh bagian puncak udara diperlambat oleh gaya gesekan. Gaya gesekan membantu lalat untuk bisa terbang. Tanpa gaya gesekan lalat tidak bisa terbang. Karena lalat terbang dengan cepat saat didalam toples. Saat lalat akan terbang ada tekanan pada sayap lalat. Siklus yang dilakukan secara terus menerus oleh lalat ini tidak akan merubah nilai yang ditunjukkan oleh neraca. Sehingga nilai yang ditunjukkan pada neraca akan tetap sama.

Miskonsepsi juga terjadi pada pemahaman konsep gaya gesekan pada benda. Siswa berpikir bahwa gaya gesekan pada benda masih ada walaupun benda pada kecepatan maksimum. Khusnul(2009) menyatakan apabila ada dua benda yang berinteraksi melalui kontak atau sentuhan langsung pada permukaan, maka akan selalu timbul suatu gaya yang disebut gaya kontak. Gaya kontak ini memiliki komponen yang sejajar dengan permukaan sentuh yang secara khusus disebut gaya gesekan, sedangkan komponen lain yang tegak lurus dengan permukaan sentuh disebut gaya normal. Arah gaya gesekan ini selalu berlawanan dengan arah gerak benda sehingga bersifat menghambat gerak benda. Kecepatan perahu tidak mungkin melebihi kecepatan angin karena saat perahu melaju walaupun searah dengan arah angin masih terdapat gaya gesekan antara perahu dan air yang dapat menghambat laju perahu, sedangkan untuk mencapai kecepatan maksimum gaya gesekan perahu terhadap air adalah nol. Artinya, kecepatan maksimum perahu akan ada jika tidak ada gaya gesekan antara perahu dan air mendekati nol.

Pada konsep aksi reaksi siswa berfikir bahwa tegangan tali pada keadaan A akan lebih besar dari keadaan B karena pada keadaan A ada dua tali yang bergerak berlawanan maka kedua benda yang menarik akan berusaha lebih kuat sehingga tegangan talinya besar. Terbukti 4 dari 5 partisipan mengalami miskonsepsi dengan alasan yang sama. Pada konsep ini seharusnya tegangan tali pada kuda akan sama besar karena tali ditarik oleh 2 ekor kuda sama besar yang berlawanan arah. Walaupun pada gambar B tali ditarik oleh satu kuda tetapi disatu sisi tali diikatkan pada sebuah tiang sehingga tegangan tali pada kedua keadaan akan sama. Hal ini dipertegas oleh Tipler (1998) yang menyatakan Hukum ketiga Newton menggambarkan sifat penting dari gaya, yaitu bahwa gaya-gaya selalu terjadi berpasangan. Jika sebuah gaya dikerjakan pada sebuah benda A, maka harus ada benda lain B yang mengerjakan gaya itu. Selanjutnya, jika B mengerjakan gaya pada A, maka A harus mengerjakan gaya pada B yang sama besar dan berlawanan arahnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa miskonsepsi masih terjadi di materi Hukum-hukum Newton tentang gerak, di mana pada konsep percepatan benda pada Hukum Newton I siswa mengalami miskonsepsi sebesar 54,16% dan 4 dari 5 partisipan yang diwawancara menyatakan bahwa apabila laju air dapat berubah dikarenakan ada gaya yang bekerja pada benda. Siswa juga mengalami miskonsepsi saat ditanyai mengenai lintasan pada konsep gaya yang bekerja pada benda yakni 44,44% siswa mengalami miskonsepsi dan ketika diwawancarai siswa menjawab bahwa kecepatan benda dapat melebihi kecepatan angin. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada konsep aksi reaksi pada benda dimana terdapat 62,5 % siswa mengalami miskonsepsi dalam konsep tersebut karena siswa cenderung berfikir bahwa gaya aksi reaksi bekerja pada benda yang sama dan searah.

Saran

Saran pada penelitian ini peneliti menyampaikan bahwa perlu dilakukan tindakan untuk mengatasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa dan meremediasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Agnes Plewan. 2011. *Pemahaman dan Miskonsepsi tentang Konsep Gerak dan Gaya pada Siswa Kelas XII IPA SMAK Frateran Maumere.*
- Ahlif, U.F., et al. *Analisis Penurunan Miskonsepsi Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Simulasi Komputer.*
- Andriani, E., et al. 2015. *Remediasi Miskonsepsi Beberapa Konsep Listrik Dinamis Pada Siswa SMA Melalui Simulasi Phet disertai LKS.*
- Baser, M. 2006. *Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts.* Online Submission4(1): 64-79.
- Creswell, John W. 2010. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed.* Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Eviyani, et al. 2017. *Analisis miskonsepsi fisika pokok bahasan hukum Newton tentang gerak dengan teknik Certainty Of Response Index (CRI) pada siswa kelas X di SMA Xaverius Lubuklinggau tahun pelajaran 2016/2017.*
- Khusnul. 2009. *Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru SD, SLB danTK.* Yrama Widya, Bandung.
- Lusiana, N., L. Kurniawati, et al. 2015. *Analisis Miskonsepsi Siswa Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Di Kelas XIIIPA 4 SMA Negeri 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016.*
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika.* Jakarta: Grasindo.
- Tipler. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I (Terjemahan),* Jakarta: Penerbit Erlangga Jilid I.