

PENGGUNAAN KARTUN SEBAGAI INSTRUMEN DIAGNOSTIK MISKONSEPSI PADA HUKUM NEWTON III

Sepriyanti Manialoka¹, Marmi Sudarmi², Ferdy S. Rondonuwu³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711

E-mail : yanty_alor@yahoo.com¹, marmi_sudarmi@yahoo.com², ferdy@staff.uksw.edu³

Abstrak

Paper ini bertujuan untuk melaporkan efektivitas penggunaan kartun sebagai instrumen diagnostik miskonsepsi. Tipe soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal esai yang disajikan dalam bentuk kartun dan bentuk teks. Soal dalam bentuk kartun dan teks dibagikan kepada sampel untuk dikerjakan. Setelah soal selesai dikerjakan, lembar jawaban dikumpulkan. Jawaban dari siswa kemudian dikelompokkan menjadi dua jenis jawaban yaitu : jawaban benar dan salah. Jawaban salah dibagi lagi menjadi dua yaitu : kesalahan yang acak (tidak konsisten) dan kesalahan yang konsisten. Kesalahan yang konsisten ini disebut miskonsepsi. Hasil dari masing - masing jenis jawaban ditampilkan dalam bentuk tabel. Dari tabel tersebut, masing - masing jenis jawaban dari soal bentuk kartun dan soal bentuk teks dibandingkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa, ketika siswa yang sama diberi soal dalam bentuk teks dan soal dalam bentuk kartun, soal dalam bentuk kartun dapat menghasilkan jawaban yang lebih konsisten jika dibandingkan dengan soal dalam bentuk teks.

Kata kunci : kartun, konsistensi jawaban, miskonsepsi.

1. Pendahuluan

Pada umumnya, soal tes tertulis, termasuk soal tes diagnosa miskonsepsi, menggunakan teks sebagai media utama penyampaian informasi. Dalam konsep gaya dan gerak, instrumen diagnosa umumnya dikembangkan dengan teks dan gambar diagram, gambar diagram berfungsi untuk memberikan gambaran ringkas mengenai informasi dari teks [Ref 1-5]. Penyampaian informasi melalui teks melibatkan aktivitas membaca, oleh karena itu dalam mengerjakan soal berbentuk teks kemampuan memahami bacaan sangat dibutuhkan. Dalam penelitian miskonsepsi, konsep - konsep alternatif siswa dapat dilihat dari konsistensi jawaban [Ref 6]. Keterbatasan dalam memahami bacaan dapat menimbulkan kesalahpahaman dalam memaknai soal yang dapat mempengaruhi konsistensi siswa dalam menjawab soal. Resiko yang dapat muncul akibat kesalahpahaman memahami bacaan ini adalah inkonsistensi jawaban dari siswa. Untuk mengurangi resiko munculnya jawaban tidak konsisten, soal perlu diubah ke bentuk yang lebih mudah dipahami, salah satunya adalah bentuk kartun.

Kartun adalah alat visual yang mengkombinasikan antara gambar karakter yang dilebih - lebihkan dengan dialog yang berhubungan kejadian sehari - hari [Ref 7]. Melalui gambar kartun yang memvisualisasikan kejadian - kejadian

dalam soal, pengalaman siswa terkait kejadian - kejadian dalam soal tersebut dihadirkan kembali, sehingga siswa dibantu untuk memahami maksud soal dengan baik. Selain memerlukan pemahaman, mengerjakan soal bentuk teks juga perlu dilakukan dalam keadaan sadar dan terkontrol [Ref 8].

Paper ini bertujuan untuk melaporkan efektivitas penggunaan kartun sebagai instrumen diagnostik miskonsepsi.

2. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sampel yang digunakan adalah 53 siswa SMA yang berasal dari satu sekolah. Sampel tersebut diberikan soal dalam bentuk teks dan soal dalam bentuk kartun.

Tipe soal yang digunakan adalah soal esai. Soal - soal tersebut memiliki konteks permasalahan yang sama namun dalam situasi yang berbeda - beda.

Berikut merupakan tabel jenis miskonsepsi beserta jumlah masing - masing soal pada kelompok soal benda diam dan benda bergerak.

Tabel 1. Jenis miskonsepsi dan jumlah soal pada kelompok benda diam

No.	Jenis Miskonsepsi	Jumlah soal
1	F_{aksi} dan F_{reaksi} bekerja pada benda yang sama.	4
2	F_{aksi} mengerjakan gaya pada benda terlebih dahulu baru kemudian F_{reaksi} .	4

Tabel 2. Jenis miskonsepsi dan jumlah soal pada kelompok benda bergerak

No.	Jenis Miskonsepsi	Jumlah soal
1	F_{aksi} dan F_{reaksi} bekerja pada benda yang sama.	5
2	F_{aksi} mengerjakan gaya pada benda terlebih dahulu baru kemudian F_{reaksi} .	5

F_{aksi} = Gaya aksi, F_{reaksi} = Gaya reaksi

Kelompok soal pada tabel 1 dan 2 disajikan dalam bentuk kartun dan bentuk teks. Soal bentuk kartun dibuat dengan menggambarkan kejadian - kejadian dalam soal, sedangkan soal bentuk teks dibuat dengan menarasikan kejadian - kejadian berdasarkan gambar pada soal bentuk kartun ke dalam bentuk teks. Jadi menurut urutannya, soal bentuk kartun lebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan soal - soal bentuk teks. Soal yang telah disiapkan, dibagikan kepada sampel untuk dikerjakan. Setelah soal selesai dikerjakan, lembar jawaban dikumpulkan. Jawaban dari siswa kemudian dikelompokkan menurut kelompok soalnya untuk dianalisa.

Tujuan dari analisa data adalah untuk melihat pengaruh pembuatan soal dalam bentuk kartun terhadap konsistensi jawaban siswa. Konsistensi jawaban dilihat dari jawaban yang diberikan siswa. Jika jawaban siswa membentuk sebuah pola pemikiran yang tetap ketika diberi permasalahan yang sama namun dalam situasi yang berbeda - beda, atau ketika situasinya sama, namun obyek yang ditanyakan berbeda, maka siswa tergolong konsisten. Misalnya dalam kelompok soal benda diam, pada peristiwa balok yang diam dipermukaan lantai, siswa disuruh menggambarkan gaya pasangan aksi - reaksinya. Jika siswa menggambar gaya gravitasi bumi (F_g) dan gaya normal (N) sebagai gaya pasangan aksi - reaksi, dan untuk peristiwa benda diam lainnya juga siswa selalu menjawab hanya ada F_g dan N , maka jawaban siswa ini tergolong konsisten. Untuk gaya - gaya yang bekerja

pada benda diam, batas minimal jawaban konsisten pada soal adalah minimal 3 dari 4 soal itu kesalahannya konsisten maka dapat dikatakan siswa itu mengalami miskonsepsi. Untuk gaya - gaya yang bekerja pada benda bergerak, batas minimal jawaban konsisten pada soal adalah minimal 3 dari 5 soal itu kesalahannya konsisten maka dapat dikatakan siswa itu mengalami miskonsepsi.

Setelah melihat pengaruh soal bentuk kartun terhadap jawaban siswa, selanjutnya seluruh jawaban siswa dikelompokkan menjadi dua jenis jawaban yaitu : jawaban benar dan salah. Jawaban salah dibagi lagi menjadi dua yaitu : kesalahan yang acak (tidak konsisten) dan kesalahan yang konsisten. Kesalahan yang konsisten ini disebut miskonsepsi. Hasil dari masing - masing jenis jawaban ditampilkan dalam bentuk tabel. Dari tabel tersebut, masing - masing jenis jawaban dari soal bentuk kartun dan soal bentuk teks dibandingkan.

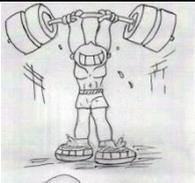
Perbedaan antara soal bentuk teks dan soal bentuk kartun pada benda diam dan benda bergerak terletak pada cara penyampaian informasi ke siswa. Pada soal bentuk teks, penyampaian informasi menggunakan narasi dan sedikit gambar. Gambar hanya digunakan untuk mengilustrasikan kejadian di awal cerita, dan dari awal kejadian tersebut siswa diminta untuk menggambarkan sendiri kejadian selanjutnya dengan mengikuti narasi pada soal. Sedangkan pada soal bentuk kartun, penyampaian informasi banyak menggunakan gambar, teks digunakan untuk menyampaikan informasi dalam bentuk narasi - narasi singkat. Dalam soal bentuk kartun, seluruh kejadian divisualisasikan melalui gambar, sehingga siswa difasilitasi untuk melihat secara langsung kejadian - kejadian dalam soal melalui gambar, dengan cara ini siswa dibantu untuk lebih cepat memahami konteks soal.

Berikut merupakan jawaban dari seluruh siswa yang mendapatkan soal bentuk kartun dan soal bentuk teks, seluruh jawaban dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu acak, konsisten salah, dan benar.

2.1. Benda Diam

Tabel 3. Jumlah siswa yang menjawab soal untuk soal bentuk teks dan soal bentuk kartun pada benda diam

Jumlah siswa : 53
 M = Jawaban miskonsepsi, A = Jawaban acak, B = Jawaban benar, (*) = Jumlah siswa yang menjawab pada soal bentuk teks

Soal	Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tentang :								
	N dan F_g merupakan pasangan aksi - reaksi			F dan f_{ges} merupakan pasangan aksi - reaksi			F_{aksi} dan F_{reaksi} bekerja pada waktu yang tidak bersamaan		
	M	A	B	M	A	B	M	A	B
 <p>Peristiwa 1 : Sebuah balok di letakan pada permukaan lantai, balok tersebut dalam keadaan diam.</p>	31 6*	15 39*	7 8*				30 6*	15 39*	8 8*
 <p>Peristiwa 2 : Seekor burung sedang diam bertengger pada dahan sebuah pohon.</p>	31 6*	15 39*	7 8*				51 2*	2 43*	- 8*
 <p>Peristiwa 3 : Seorang atlet angkat besi berhasil mengangkat barbel pada ketinggian tertentu selama 3 detik.</p>	31 6*	15 39*	7 8*				31 8*	15 28*	7 17*
 <p>Peristiwa 4 : Seorang anak sedang menarik balok, namun balok tersebut tetap dalam keadaan diam.</p>	31 6*	15 39*	7 8*	31 6*	15 33*	7 14*	31 8*	15 19*	7 26*

Berdasarkan tabel 3, Pada soal bentuk teks, untuk miskonsepsi “ N dan F_g , gaya tarik anak (F) dan gaya gesek (f_{ges}) merupakan pasangan gaya aksi - reaksi”, terlihat bahwa siswa yang jawabannya konsisten salah lebih sedikit dari siswa yang menjawab benar, dan siswa yang jawabannya acak lebih banyak. Hal ini karena pada soal bentuk teks, siswa hanya membaca soal tanpa mempunyai imajinasi tentang alur cerita soal tersebut sehingga mendorong mereka untuk menjawab soal secara acak. Jawaban acak merupakan jawaban tanpa didasari pertimbangan (asal tebak) sehingga tidak menunjukkan adanya aktivitas berpikir yang terstruktur. Pada soal bentuk kartun, siswa yang menjawab acak lebih sedikit jika dibandingkan dengan soal bentuk teks.

Berkurangnya jawaban acak menyebabkan prosentase jawaban konsisten meningkat.

Peningkatan dapat terjadi pada jawaban konsisten salah atau jawaban benar. Hal ini karena soal dalam bentuk kartun lebih mudah dipahami dan menarik secara visual sehingga perhatian siswa terfokus untuk mengerjakan soal, dalam hal inilah kartun memudahkan siswa untuk berpikir secara sistematis sehingga mampu menjawab pertanyaan secara konsisten. Alasan siswa yang mengalami miskonsepsi jenis ini adalah mereka berpikir bahwa gaya pasangan aksi - reaksi tersebut bekerja pada sebuah benda, dan ketika kelompok siswa tersebut diberi soal yang sejenis tetapi pada peristiwa - peristiwa yang berbeda, jawabannya tetap sama.

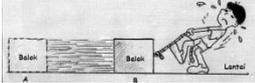
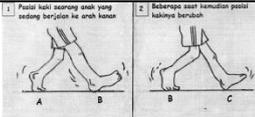
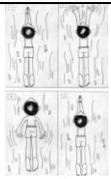
Pada kartun, untuk miskonsepsi “ F_{aksi} dan F_{reaksi} bekerja pada waktu yang tidak bersamaan”, terlihat bahwa siswa yang menjawab konsisten salah lebih banyak dari siswa yang menjawab acak atau benar. Alasan siswa yang mengalami miskonsepsi

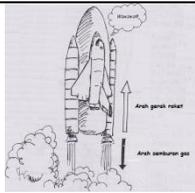
jenis ini baik pada soal bentuk kartun maupun soal bentuk teks adalah berdasarkan pengalaman mereka bahwa ketika tangan mereka mendorong tembok (*memberi aksi*) beberapa saat kemudian tangan mereka terasa sakit (*mendapatkan reaksi*), sehingga siswa berpikir bahwa tangan mengerjakan gaya aksi pada tembok terlebih dahulu baru kemudian tembok mengerjakan gaya reaksi pada tangan. Padahal gaya aksi - reaksi muncul pada saat tangan tepat menempel tembok dan memberikan dorongan kepada tembok dan dalam waktu yang bersamaan tembok juga memberikan gaya pada tangan.

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa soal bentuk kartun untuk soal kelompok benda diam dapat menghasilkan jawaban yang lebih konsisten.

2.2. Benda Bergerak

Tabel 4. Jumlah siswa yang menjawab soal untuk soal bentuk teks dan soal bentuk kartun pada benda bergerak
 Jumlah siswa : 53
 M = Jawaban miskonsepsi, A = Jawaban acak, B = Jawaban benar, (*) = Jumlah siswa yang menjawab pada soal bentuk teks

Soal	Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tentang :														
	N dan F_g merupakan pasangan aksi - reaksi			F dan f_{ges} merupakan pasangan aksi - reaksi			F_A dan f_{ges_1} merupakan pasangan aksi - reaksi			F_g dan f_{ges_2} merupakan pasangan aksi - reaksi			F_{aksi} dan F_{reaksi} bekerja pada waktu yang tidak bersamaan		
	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B
 <p>Peristiwa 5 : Seorang anak menarik balok sehingga bergeser dari titik A ke titik B</p>	31	15	7	29	20	4							31	15	7
	6*	40*	7*	5*	47*	1*							6*	39*	8*
 <p>Peristiwa 6 : Seorang anak yang sedang berjalan ke arah kanan</p>	31	15	7	35	14	4							31	15	7
	6*	47*	-*	5*	44*	4*							2*	44*	7*
 <p>Peristiwa 7 : Ringo sedang mengendarai mobilnya di jalan. Mobil tersebut berjalan dengan kelajuan tetap.</p>	31	15	7	42	9	2							31	15	7
	6*	38*	9*	5*	42*	6*							6*	30*	17*
 <p>Peristiwa 8 : Seorang anak sedang berenang, dengan mengayuhkan tangan ke air anak tersebut dapat bergerak ke depan.</p>							31	15	7				31	15	7
							5*	37*	11*				15*	19*	19*



Peristiwa 9 : Saat roket bergerak ke ruang angkasa.

31	15	7	31	15	7
7*	46*	-*	12*	9*	32*

Berdasarkan tabel 4, Pada soal bentuk teks, untuk miskonsepsi “ N dan F_g , F dan f_{ges} , gaya apung (F_A) dan gaya gesek air (f_{ges1}), F_g dan gaya gesek udara (f_{ges2}) merupakan pasangan gaya aksi - reaksi”, seperti pada kelompok benda diam, terlihat bahwa siswa yang jawabannya konsisten salah lebih sedikit dari siswa yang menjawab benar, dan siswa yang jawabannya acak lebih banyak. Hal ini karena pada soal bentuk teks, siswa hanya membaca soal tanpa mempunyai imajinasi tentang alur cerita soal tersebut sehingga mendorong mereka untuk menjawab soal secara acak. Pada soal bentuk kartun, siswa yang menjawab acak lebih sedikit jika dibandingkan dengan soal bentuk teks. Berkurangnya jawaban acak menyebabkan prosentase jawaban konsisten meningkat. Peningkatan dapat terjadi pada jawaban konsisten salah atau jawaban benar. Hal ini karena soal dalam bentuk kartun lebih mudah dipahami dan menarik secara visual sehingga perhatian siswa terfokus untuk mengerjakan soal, dalam hal inilah kartun memudahkan siswa untuk berpikir secara sistematis sehingga mampu menjawab pertanyaan secara konsisten. Alasan siswa yang mengalami miskonsepsi jenis ini adalah seperti pada kelompok benda diam, yaitu mereka berpikir bahwa gaya pasangan aksi - reaksi tersebut bekerja pada sebuah benda, dan ketika kelompok siswa tersebut diberi soal yang sejenis tetapi pada peristiwa - peristiwa yang berbeda, jawabannya tetap sama.

Pada kartun, untuk miskonsepsi “ F_{aksi} dan F_{reaksi} bekerja pada waktu yang tidak bersamaan”, terlihat bahwa siswa yang menjawab konsisten salah lebih banyak dari siswa yang menjawab acak atau benar. Alasan siswa yang mengalami miskonsepsi jenis ini baik pada soal bentuk kartun maupun soal bentuk teks sama seperti alasan mereka pada kelompok benda diam yaitu, berdasarkan pengalaman mereka bahwa ketika tangan mereka mendorong tembok (*memberi aksi*) beberapa saat kemudian tangan mereka terasa sakit (*mendapatkan reaksi*), sehingga siswa berpikir bahwa tangan mengerjakan gaya aksi pada tembok terlebih dahulu baru kemudian tembok mengerjakan gaya reaksi pada tangan. Padahal gaya aksi - reaksi muncul pada saat tangan tepat menempel tembok dan memberikan dorongan kepada tembok dan dalam

waktu yang bersamaan tembok juga memberikan gaya pada tangan.

Jadi, untuk kelompok benda diam dan benda bergerak, ketika siswa yang sama diberi soal dalam bentuk teks dan soal dalam bentuk kartun, ternyata soal dalam bentuk kartun dapat menghasilkan jawaban yang lebih konsisten jika dibandingkan dengan soal teks.

Alasan siswa yang mengalami miskonsepsi pada setiap jenis miskonsepsi untuk soal kelompok benda diam (pada soal bentuk teks dan soal bentuk kartun) maupun pada soal kelompok benda bergerak (pada soal bentuk teks dan soal bentuk kartun) pun sama. Hal ini karena sebagian besar siswa yang mengalami miskonsepsi pada kelompok benda diam itulah yang miskonsepsi juga pada kelompok benda bergerak.

3. Kesimpulan dan Saran

Tes diagnostik dalam bentuk kartun dapat menghasilkan jawaban yang lebih konsisten jika dibandingkan dengan soal dalam bentuk teks. Pada soal kartun, untuk prosentase kecil, konsisten salah bisa diduga sebagai miskonsepsi. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa instrumen diagnosa miskonsepsi dengan bentuk kartun lebih efektif.

Untuk penelitian selanjutnya, saat menggunakan tes diagnostik dalam bentuk kartun, sebaiknya menyertakan tes wawancara sebagai bagian proses penelitian, mengingat masih banyak ditemukan jawaban tidak logis dari siswa tentang konsep gaya aksi - reaksi.

Ucapan terima kasih

Ibu Dra.Marmi Sudarmi, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ferdy Samuel Rondonuwu, S.Pd., M.Sc.,Sebagai pembimbing II, atas kesediaan waktu, nasehat, saran - saran konkrit yang telah diberikan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adam Lark, 2007, *Student Misconception in Newtonian Mechanics*, Tesis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar master S2, Perguruan tinggi Bowling Green.
- Sengül Atasoy dan Ali Riza Akdeniz, 2007, *Developing and Applying a Test Related to Appearing Misconceptions about Newtonian Laws of Motion* : Journal of Turkish Science Education, vol. 4, no.1, 45-59.
- Antti Savinainen dan Jouni Viiri, 2007, *The Force Concept Inventory as A Measure of Students Conceptual Coherence*, International Journal of Science and Mathematics Education, no. 6, 719-740
- Rebecca Rosenblatt dan Andrew F. Heckler, 2011, *Systematic study of student understanding of the relationships between the directions of force, velocity, and acceleration in one dimension*, American Physical Society, ISSN: 1554-9178, vol. 11, no. 7, 1-20.
- Aysegül Saglam-Arslan dan Yasemin Devecioglu, 2010, *Student teachers' levels of understanding and model of understanding about Newton's laws of motion*, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, vol.11, no. 7, 1-20.
- Antti Savinainen dan Jouni Viiri, 2007, *The Force Concept Inventory as A Measure of Students Conceptual Coherence*, International Journal of Science and Mathematics Education, no. 6, 719-740
- Sebnem Kandil Incec, 2008, *Use of Concept Cartoon as an Assessment Tool in Physics Education*, Turkey: Department of Physics Education, Education Faculty, Gazi University, ISSN: 1548-6613, vol. 5, no. 11, 47-54.
- Jens Allwood dan Yanhia Abelar, 1984, *Lack of Understanding, Misunderstanding and Language Acquisition*, AILA-Conference.

Nama Penanya : Fatimah

Pertanyaan: jika masih ada yang miskonsepsi, maka bagaimana cara memmahamkan siswa?

Jawaban : pemakalah tidak ada tindak lanjut