

**DESKRIPSI DIDAKTOGENIK GURU FISIKA DI KOTA
PONTIANAK PADA MATERI GAYA DAN GERAK**

ARTIKEL PENELITIAN

OLEH:

**RIKI PERDANA
NIM F03112015**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIK DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2016**

**DESKRIPSI DIDAKTOGENIK GURU FISIKA DI KOTA
PONTIANAK PADA MATERI GAYA DAN GERAK**

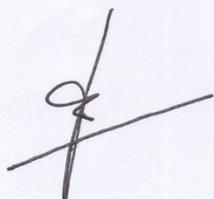
ARTIKEL PENELITIAN

RIKI PERDANA

NIM F03112015

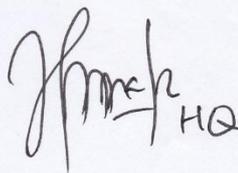
Disetujui

Pembimbing 1



Dr. Leo Sutrisno
NIP. 195105041975031002

Pembimbing 2



Diah Mahmudah, S.Pd, M.Sc

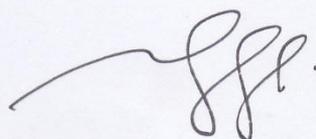
Mengetahui,

Dekan FKIP



Dr. H. Martono, M.Pd
NIP. 196803161994031014

Ketua Jurusan P.MIPA



Dr. Ahmad Yani T
NIP. 196604011991021001

DESKRIPSI DIDAKTOGENIK GURU FISIKA DI KOTA PONTIANAK PADA MATERI GAYA DAN GERAK

Riki Perdana, Leo Sutrisno, Diah Mahmuda

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak

Email: riki13pd@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keberadaan didaktogenik sejumlah guru fisika tentang konsep gaya dan gerak. Terdapat 12 guru fisika yang terdaftar di Dinas Pendidikan Kota Pontianak berpartisipasi dalam penelitian ini. Para guru diminta memberikan komentar/koreksi tertulis mengenai jawaban soal fisika tentang hukum-hukum Newton yang dibuat secara khusus untuk penelitian ini. Setiap konsep terdapat dua pertanyaan yang ekuivalen disertai dengan jawaban yang salah atau yang benar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komentar/koreksi guru mengandung didaktogenik. Jumlah komentar guru yang mengandung didaktogenik bervariasi. Konsep hukum Newton I dan hukum Newton II masing-masing tujuh (7) komentar. Konsep hukum Newton III dan penerapannya masing-masing empat (4) komentar. Didaktogenik para guru lebih banyak terungkap jika disajikan jawaban yang salah.

Kata Kunci: Didaktogenik, Hukum Newton, Komentar/koreksi guru

***Abstract:** This study was conducted to describe teachers' didaktogenic about force and motion. The participants of the study were 12 teachers who officially recorded on The Office of Education Pontianak. Each participant was asked to assess about researcher's work on several physics problems about Newton's Law. There were two questions with answers for every concepts, correct and incorrect answers. Results reveals that most of the teacher's comments have didaktogenic. There are seven (7) comments on Newton's First Law and Newton's Second Law, four (4) comments on Newton's Third Law and the Application. They hold prevalent more didaktogenic when give comments on incorrec answer.*

***Keywords:** Didaktogenic, Newton's Law, Teacher's Comments*

Kemampuan siswa Indonesia di bidang IPA masih rendah. Hasil survey PISA pada tahun 2012 menunjukkan di bidang IPA, Indonesia berada pada urutan ke 64 dari 65 negara partisipan. Rata – rata siswa Indonesia hanya mampu menjawab soal tanpa pengembangan yaitu pada level 3 ke bawah dari 6 level soal yang tersedia (OECD, 2012). Survey PISA 2015 juga menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, Indonesia hanya berada pada urutan ke 34 dari 37 negara dalam hal menjawab soal (OECD, 2015). Temuan PISA ini menjadi salah satu indikasi keadaan pendidikan IPA di Indonesia dewasa ini.

Ada banyak penelitian mengenai faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Melalui meta analisis, Hattie (2011) menemukan 138 faktor yang tergabung dalam enam kelompok besar yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Keenam kelompok itu adalah guru (ES: 0.50), kurikulum (ES: 0.45), proses pengajaran (ES: 0.43), siswa (ES: 0.39), rumah (ES: 0.35) dan sekolah (ES: 0.23). Faktor terbesar yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah berasal dari guru.

Kemampuan guru dalam mengelola kelas harus diikuti dengan penguasaan materi. Pemahaman guru terhadap suatu materi dapat menciptakan suasana kelas yang lebih inovatif (Verloop, 2001). Zeidler (2002) mengatakan selain menguasai materi seorang guru harus mampu menyampaikan materi tersebut dengan baik agar dapat diterima oleh siswanya. Apabila siswa keliru dalam memahami materi, sehingga memiliki konsepsi yang berbeda dengan konsepsi ilmuwan, maka siswa tersebut dikatakan mengalami miskonsepsi (Kirbulut & Geban, 2014).

Miskonsepsi tidak hanya dialami oleh siswa, tetapi juga dapat dialami oleh guru (Kaltakci & Eryilmaz, 2010). Namun, istilah yang digunakan adalah didaktogenik guru, ini karena istilah miskonsepsi memiliki makna negatif. Didaktogenik merupakan kekeliruan tidak sengaja yang dilakukan oleh para guru (Sutrisno, 2012). Pujayanto (2011) menemukan didaktogenik yang dialami oleh guru 30%. Penelitian lain bahkan menunjukkan presentase yang lebih besar (40%) (Saehana & Kasim, 2011). Didaktogenik yang dialami guru ini menyebabkan siswa mengalami banyak miskonsepsi (Boo, 2005) sehingga hasil belajar siswa menjadi rendah (Suparta, Lasmawan, & Marhaeni: 2015). Oleh karena itu, penelitian mengenai didaktogenik guru masih perlu dikembangkan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi didaktogenik guru. Misalnya dengan mewawancarai guru (Lemma, 2013; Larkin, 2012), memberikan tes diagnostik (Cheung, Derek, Ma, Hang Ji & Yang, Jie, 2009; Pinarbasi, Sozibilir, & Canpolat, 2009; Bukit, 2011) baik “one tier” (Treagust, 1988), “two tier” (Kamcharean, & Wattanakasiwich, 2014; Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007), “three tier” (Schaffer, 2013; Kaltacki dan Eryilmaz, 2010; Kaltakci, dan Didis, 2007; Kutluay, 2005; Türker, 2005) maupun “four tier” (Caleon dan Subramantam, 2009; Kaltakci, 2012).

Untuk mengungkap didaktogenik guru, metode yang umum digunakan adalah wawancara dan memberikan tes (Pesman dan Eryilmaz, 2010). Cara ini akan sulit dilakukan apabila peneliti masih berstatus mahasiswa (junior) sedangkan yang diteliti adalah guru (senior). Sebagai junior, seseorang merasakan adanya batasan yang harus dihormati dan cenderung kesulitan mengatakan kesalahan atau memberi saran kepada senior (Munfaati, 2013). Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif

untuk mendeteksi didaktogenik guru dengan memperhatikan dasar-dasar psikologi dan etika hubungan antara senior dan junior.

Sutrisno (2008) mengembangkan model penerapan tes diagnostik dengan meminta guru untuk memeriksa hasil tes diagnostik yang telah dikerjakan siswa. Komentar guru kemudian dianalisis untuk menggali mengenai keberadaan didaktogenik yang dialami guru. Dengan model seperti ini, guru tidak akan mengetahui bahwa mereka sedang menjadi objek penelitian. Namun, model ini akan membuat guru memeriksa banyak lembar jawaban.

Guru tidak perlu diberitahu selama proses penelitian dikarenakan alasan tertentu (Dawson, 2002: 27-28). Pada umumnya ada rasa malu, atau hal lain yang bersifat sensitif (Crano dan Brewer, 2008: 293). Oleh sebab itu, diperlukan model alternatif agar guru sebagai objek penelitian tidak mengetahui bahwa sedang diteliti sehingga dapat bekerjasama selama proses penelitian.

Pada penelitian ini mengembangkan model tes diagnostik yang cocok dilakukan oleh mahasiswa untuk mengungkap didaktogenik guru. Model yang dilakukan adalah dengan meminta guru memeriksa jawaban tes yang dikerjakan oleh peneliti (mahasiswa). Model ini merupakan modifikasi dari model yang dilakukan Sutrisno (2008). Penelitian ini mengungkap didaktogenik guru pada materi gaya dan gerak menggunakan model tes yang dikembangkan itu. Oleh karena itulah, penelitian dilakukan untuk mengungkap didaktogenik guru pada materi gaya dan gerak di Kota Pontianak.

METODE

Penelitian deskriptif ini berfokus pada didaktogenik guru yang tercemin pada bentuk komentar/koreksi jawaban soal fisika. Para guru diberi sejumlah jawaban – jawaban fisika tentang gaya dan gerak yang dibuat oleh mahasiswa. Mereka diminta memberi komentar/koreksi tertulis tentang jawaban – jawaban itu. Komentar/koreksi para guru ini menjadi sumber data.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh guru fisika SMA se-Kota Pontianak baik negeri maupun swasta. Jumlah guru fisika yang terdata di Dinas Pendidikan Kota Pontianak 58 orang. Ini dikarenakan tidak semua guru terdata secara aktif di dinas pendidikan.

Teknik sampling yang digunakan adalah *Quota Sampling* (Walliman, 2011: 96 ; Dawson, 2002: 50). Teknik ini merupakan teknik *non probability sampling* (Kothari, 2009: 59) di mana ukuran sampel tidak dipersoalkan (Nawawi, 2012: 166) dan dapat digunakan ketika jumlah popuasi tidak diketahui secara pasti (Kumar, 2011: 187). Teknik *Quota Sampling* adalah teknik penarikan sampel dari populasi yang mempunyai ciri tertentu sampai pada jumlah (quota) yang diinginkan (Kumar, 2011: 188).

Partisipan terdiri atas 12 orang guru fisika tingkat SMA baik negeri maupun swasta yang terdaftar dalam data ketenagakerjaan guru Dinas Pendidikan Kota Pontianak. Jumlah ini mewakili 6 Kecamatan di Kota Pontianak dari SMA Negeri dan Swasta. Ciri tertentu yang diambil sebagai sampel dalam teknik *Quota Sampling* adalah guru yang mengajar di kelas X dan tercatat di data Dinas Pendidikan Kota Pontianak.

Instrumen yang digunakan berupa lembar rubrik observasi komentar guru tentang jawaban mahasiswa dari soal-soal fisika yang di adaptasi dari penelitian yang dilakukan oleh Hestenes, Wells, & Swackhamer, (1992). Instrumen divalidasi oleh satu orang dosen program studi Pendidikan Fisika FKIP Untan. Hasil pengujian validitas menunjukkan bahwa instrumen telah layak digunakan dalam penelitian ini. Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan dengan meminta 10 orang mahasiswa pendidikan fisika tingkat akhir untuk mengomentari soal dan jawaban yang dibuat peneliti. Dengan menggunakan rumus Alpha Cornbach, diperoleh nilai koefisien Alpha 0.80.

Prosedur dalam penelitian ini terbagi dalam 2 tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan adalah (1) Mengumpulkan informasi mengenai didaktogenik guru dan cara-cara menggali didaktogenik guru, (2) Mencari soal yang akan diadaptasi, (3) Menerjemahkan dan menjawab soal, (4) Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, (5) Melakukan pengujian validitas instrumen, (6) Merevisi instrumen yang telah dilakukan pengujian validitas oleh validator, (7) Melakukan pengujian reliabilitas instrumen.

Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah (1) Meminta 12 orang guru untuk memberi komentar/koreksi terhadap jawaban yang telah dikerjakan peneliti, (2) Menganalisis hasil komentar/koreksi guru, (3) Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis data yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, yaitu mendeskripsikan didaktogenik guru tentang gaya dan gerak. Target jumlah guru yang memberi komentar/koreksi terhadap jawaban peneliti adalah 12 orang.

Tidak semua guru (12 orang) memberikan komentar/koreksi terhadap jawaban yang diberikan. Pada jawaban nomor (1) ada 5 komenar guru, nomor (2) 2 komentar, nomor (3) 5 komentar, nomor (4) 6 komentar, nomor (5) 4 komentar, nomor (6) 4 komentar, nomor (7) 2 komentar dan nomor (8) 2 komentar, seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Distribusi jumlah Guru yang memberikan komentar/koreksi setiap soal

Kode Guru	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
RN	1	0	1	1	0	1	1	0
NH	1	0	0	1	1	1	0	0
RS	1	1	1	1	1	1	0	0
AK	0	0	1	1	1	0	0	0

Kode Guru	Nomor Soal							
	1	2	3	4	5	6	7	8
LS	0	0	0	0	0	0	0	0
ET	1	0	0	1	0	0	0	1
SM	0	0	1	0	0	0	0	0
MR	0	0	0	0	0	0	0	0
IR	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	1	1	0	1	0	0	0	0
HY	0	0	1	0	1	0	0	1
KS	0	0	0	0	0	1	1	0
Jumlah Guru yang memberi komentar	5	2	5	6	4	4	2	2

Komentar guru kemudian dikelompokkan berdasarkan konsep fisika, yaitu hukum Newton I (soal nomor 3 dan 4); konsep hukum Newton II (soal nomor 5 dan 6); konsep hukum Newton III (soal nomor 1 dan 2); serta konsep penerapan hukum Newton III (soal nomor 7 dan 8). Jumlah komentar guru pada hukum Newton I adalah 11, hukum Newton II adalah 8, hukum Newton III adalah 7 dan penerapan hukum Newton III adalah 4. Analisis selanjutnya adalah membandingkan konsepsi parar ilmuwan dengan komentar guru. Komentar guru yang tidak konsisten dengan konsepsi ilmuwan dikategorikan didaktogenik. Tabel 2 menunjukkan distribusi jumlah didaktogenik guru setiap soal.

Tabel 2
Distribusi didaktogenik komentar guru setiap soal

Konsep	No. Soal	Sifat	Jumlah	D	BD
		Jawaban disajikan	Komentar Guru		
Hukum Newton I	3	salah	5	2	3
	4	benar	6	2	4
Hukum Newton II	5	salah	4	4	0
	6	benar	4	3	1
Hukum Newton III	1	salah	5	4	1
	2	benar	2	0	2
Penerapan Hukum Newton III	7	benar	2	2	0
	8	salah	2	2	0

Keterangan:

D = Didaktogenik

BD = Bukan Didaktogenik

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara keseluruhan dari 4 jawaban benar (sesuai konsepsi ilmuwan) terdapat 7 komentar guru yang didaktogenik. Pada 4 jawaban salah (tidak sesuai konsepsi ilmuwan) terdapat 12 komentar guru yang didaktogenik. Dengan demikian pada penelitian ini jawaban salah yang disodorkan kepada para guru menghasilkan komentar-komentar yang mengandung didaktogenik lebih banyak daripada jawaban benar yang disodorkan.

Analisis Komentar/koreksi guru berdasarkan status sekolah

Partisipan terdiri atas 12 guru SMA yang berasal dari 6 SMA Negeri dan 6 SMA Swasta yang berpartisipasi. Di antara 6 guru SMA Negeri, terdapat 2 guru yang tidak memberi komentar, dan dari 6 guru SMA Swasta terdapat 1 guru yang tidak memberi komentar. Terdapat perbedaan jumlah guru yang didaktogenik berdasarkan status sekolah. Tabel 3 menunjukkan analisis komentar guru berdasarkan status sekolah.

Tabel 3
Analisis Jumlah Guru yang didaktogenik berdasarkan status sekolah

Status Sekolah	Jumlah Guru	
	TD	D
Negeri	0	4
Swasta	0	5

Analisis Komentar/koreksi guru setiap soal

Hukum Newton I / 1st Newton's Law Soal nomor 3

Pada konsep hukum Newton I soal nomor 3, ada 5 komentar/koreksi guru. Dari 5 komentar/koreksi guru tersebut, terdapat 3 komentar/koreksi guru yang dapat dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru ini menunjukkan anggapan bahwa pada saat kehilangan gaya, benda akan berhenti bergerak.

Hukum Newton I / 1st Newton's Law Soal nomor 4

Pada konsep hukum Newton 1 (soal nomor 4) ada 6 komentar/koreksi guru. Dari 6 komentar/koreksi guru tersebut, terdapat 4 komentar/koreksi guru yang dapat dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru ini menunjukkan anggapan bahwa pada saat berhenti bergerak (diam), tidak ada gaya yang bekerja pada benda ($\sum F=0$).

Pada konsep hukum Newton I, terdapat 11 komentar/koreksi yang berasal dari 8 guru. Dari 11 komentar/koreksi guru tersebut, terdapat 7 komentar/koreksi guru yang dapat dikategorikan didaktogenik. Ketujuh komentar/koreksi ini menunjukkan anggapan bahwa gaya merupakan bagian dari suatu benda. Sebanyak 3 komentar/koreksi menunjukkan bahwa saat kehilangan gaya benda akan berhenti bergerak dan 4 komentar/koreksi menunjukkan saat berhenti bergerak benda tidak memiliki gaya.

Hukum Newton II / 2st Newton's Law Soal Nomor 5

Pada konsep hukum Newton II (soal nomor 5) ada 4 komentar/koreksi guru. Seluruh komentar/koreksi tersebut dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru ini menunjukkan anggapan bahwa arah gerak benda selalu sesuai dengan arah gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Hukum Newton II / 2st Newton's Law Soal Nomor 6

Pada konsep Hukum Newton II (soal nomor 6) ada 4 komentar/koreksi guru. Dari 4 komentar/koreksi guru tersebut, terdapat 3 komentar/koreksi guru yang dapat dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru ini menunjukkan anggapan bahwa arah gerak suatu benda selalu sesuai dengan arah gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Pada konsep hukum Newton II, ada 8 komentar/koreksi dari 6 guru. Dari 8 komentar/koreksi guru, terdapat 7 komentar/koreksi yang dapat dikategorikan didaktogenik. Ketujuh komentar/koreksi para guru ini menunjukkan anggapan bahwa arah gerak benda selalu sesuai dengan arah gaya yang bekerja pada benda. Dari 6 guru, terdapat 1 guru yang tidak konsisten dalam memberi komentar/koreksi. Pada jawaban nomor 5 guru ini beranggapan bahwa arah gerak selalu sesuai dengan arah gaya, sedangkan nomor 6 arah gerak tidak selalu sesuai dengan arah gaya. Dengan demikian guru ini dapat dikategorikan didaktogenik.

Hukum Newton III / 3rd Newton's Law Soal Nomor 1

Pada konsep hukum Newton III (soal nomor 1) ada 5 komentar/koreksi guru. Dari 5 komentar/koreksi guru tersebut, terdapat 4 komentar/koreksi guru yang dikategorikan didaktogenik. Tiga Komentar/koreksi menunjukkan anggapan bahwa benda yang besar memiliki gaya yang lebih besar daripada benda yang kecil. Satu komentar/koreksi guru dikategorikan didaktogenik karena keliru menulis persamaan hukum Newton III.

Hukum Newton III / 3rd Newton's Law Soal Nomor 2

Pada konsep hukum Newton III (soal nomor 2) ada 2 komentar/koreksi guru. Kedua komentar/koreksi guru tersebut dikategorikan tidak didaktogenik. Komentar/koreksi guru ini menunjukkan anggapan bahwa benda yang besar belum tentu memiliki gaya yang lebih besar daripada benda yang kecil.

Pada konsep hukum Newton III ada 7 komentar/koreksi dari 5 guru. Dari 7 komentar/koreksi guru tersebut, terdapat 4 komentar/koreksi yang dikategorikan didaktogenik. Tiga Komentar/koreksi para guru ini menunjukkan anggapan bahwa benda yang besar memiliki gaya yang lebih besar daripada benda yang kecil sedangkan 1 komentar keliru dalam menulis persamaan hukum Newton III. Dari 5 guru, terdapat 2 guru yang tidak konsisten dalam memberi komentar/koreksi. Pada jawaban nomor 1 kedua guru beranggapan bahwa benda yang besar memiliki gaya yang lebih besar daripada benda yang kecil. Pada jawaban nomor 2 kedua guru beranggapan bahwa benda yang besar belum tentu memiliki gaya yang lebih besar daripada benda yang kecil. Dengan demikian guru ini dikategorikan didaktogenik.

Penerapan Hukum Newton III Soal Nomor 7

Pada konsep penerapan hukum Newton III (soal nomor 7) ada 2 komentar/koreksi guru. Kedua komentar/koreksi guru ini dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru tersebut menunjukkan anggapan bahwa tidak terdapat gaya yang mengarah ke luar pusat lingkaran.

Penerapan Hukum Newton III Soal Nomor 8

Pada konsep penerapan hukum Newton III (soal nomor 8) ada 2 komentar/koreksi guru. Kedua komentar/koreksi guru ini dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru tersebut menunjukkan anggapan bahwa tidak terdapat gaya yang mengarah ke luar pusat lingkaran.

Terdapat 4 komentar/koreksi dari 4 guru tentang penerapan hukum Newton 3. Seluruh komentar/koreksi guru tersebut dikategorikan didaktogenik. Komentar/koreksi para guru ini menunjukkan bahwa tidak terdapat gaya yang mengarah ke luar pusat lintasan pada benda yang bergerak melingkar.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan didaktogenik para guru tentang konsep gaya dan gerak. Data dikumpulkan dengan cara tidak langsung, yaitu para guru diberikan sejumlah soal dan jawaban. Komentar para guru tentang jawaban yang tersedia diinterpretasikan apakah mengandung didaktogenik atau tidak. Guru yang berpartisipasi adalah guru kelas X yang sudah mengajarkan konsep gaya dan gerak. Para guru diberi waktu 2-3 hari untuk memberikan komentar.

Hukum Newton I / 1st Newton's Law

Meskipun sudah berpengalaman dalam mengajar materi gaya dan gerak, para guru juga dapat mengalami didaktogenik (Kikas, 2004). Dari total 11 komentar/koreksi, terdapat 7 komentar/koreksi yang berasal dari 5 guru dikategorikan didaktogenik pada konsep hukum Newton I. Para guru beranggapan bahwa gaya merupakan bagian dari benda, saat kehilangan gaya benda akan berhenti atau saat berhenti benda tidak memiliki gaya. Temuan ini serupa dengan Mohapatra dan Bhattacharyya, (1989) yang menemukan terdapat 12% guru SMP dan 9% guru SMA memiliki konsepsi bahwa benda diam tidak memiliki gaya. Kruger, Palacio & Summers (1992) mengatakan bahwa banyak guru yang menganggap tidak terdapat gaya yang bekerja pada benda yang berada di atas meja atau permukaan. Azman, Ali, dan Mohtar (2013) menemukan persentase jumlah guru yang beranggapan bahwa jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda, maka benda akan diam adalah sebesar 86,19 % (sangat tinggi).

Terdapat beberapa hal yang menyebabkan guru memiliki anggapan bahwa gaya merupakan bagian dari benda. Adanya anggapan mengenai gaya aktif yang menyebabkan benda bergerak, jika benda tidak bergerak, maka tidak ada gaya (Hestenes, Wells, dan Swackhamer, 1992). Guru tidak memahami makna kata tidak seimbang atau resultan yang dipadankan dengan kata gaya pada hukum Newton I (Mohapatra dan Bhattacharyya, 1989). Guru juga mengasosiasikan atau menganggap suatu konsep sama dengan konsep lain. Seperti anggapan bahwa gaya yang membuat benda bergerak, jika benda sudah tidak bergerak maka tidak terdapat gaya yang bekerja pada benda tersebut (Mohapatra dan Bhattacharyya, 1989). Jika guru tidak memperbaiki konsepsinya tentang hukum Newton I, akan menyulitkan untuk memisahkan konsep gaya dan kesetimbangan gaya pada materi lain (Kruger, Palacio & Summers, 1992).

Hukum Newton II / 2nd Newton's Law

Dari total 8 komentar/koreksi, terdapat 7 komentar/koreksi yang berasal dari 6 guru dikategorikan didaktogenik pada konsep hukum Newton II. Para guru beranggapan bahwa arah gerak benda selalu sesuai dengan arah gaya yang bekerja pada benda. Clement (1982) menemukan 90% dari sampel yang salah dalam menjawab menganggap bahwa arah gaya sesuai dengan arah gerak benda. Preece (1997) juga menemukan hampir 60% guru fisika menyatakan bahwa arah gaya sama dengan arah gerak benda. Selain itu, Wahyudi dan Maharta (2013) juga menemukan sekitar 88,89 % guru menganggap benda yang dilempar ke atas memiliki arah resultan gaya yang juga ke atas.

Anggapan bahwa gerak benda selalu sesuai dengan arah gaya yang bekerja pada benda dapat disebabkan oleh beberapa hal. Konsepsi ini dapat disebabkan karena guru kesulitan untuk menentukan arah gaya yang berlawanan dengan arah gerak benda (Clement, 1982). Selain itu, karena adanya anggapan mengenai impetus atau gaya intrinsik yang membuat benda tetap bergerak sesuai dengan arah gaya yang diberikan (Hestenes, Wells, dan Swackhamer, 1992). Konsepsi yang tepat adalah gaya yang bekerja pada suatu benda dapat memiliki arah yang berlawanan dengan arah gerak benda (Sadler, 2016).

Hukum Newton III / 3rd Newton's Law

Dari total 7 komentar/koreksi, terdapat 4 komentar/koreksi yang berasal dari 4 guru yang dikategorikan didaktogenik pada konsep hukum Newton III. Tiga guru beranggapan bahwa benda yang besar memiliki gaya yang lebih besar daripada benda yang kecil dan satu guru keliru dalam menulis persamaan hukum Newton III. Bayraktar (2009) juga menemukan konsepsi guru yang menyatakan benda yang besar akan menghasilkan gaya yang lebih besar. Temuan ini juga serupa dengan Narjaikaew (2012) yang menemukan sekitar 75% guru beranggapan bahwa benda yang besar menghasilkan gaya yang besar.

Anggapan bahwa benda yang besar menghasilkan gaya yang lebih besar dapat disebabkan oleh beberapa hal. Konsepsi ini dapat disebabkan karena guru menganggap gaya merupakan bagian dari benda atau diperoleh dari benda, yang kemudian muncul dari interaksi dua benda (Novak, 1987). Selain itu, dapat disebabkan adanya “interaksi” yang berasal dari perumpamaan suatu kejadian, seperti menganggap yang menang adalah yang besar, sehingga benda yang besar akan memiliki gaya yang lebih besar (Hestenes, Wells, dan Swackhamer, 1992). Pada kasus hukum Newton III, didaktogenik juga dapat disebabkan kebingungan dalam menentukan pasangan gaya aksi/reaksi yang berlawanan arah, saat suatu benda diberikan gaya (Hestenes, Wells, dan Swackhamer, 1992). Sesuai hukum Newton III ($F_{aksi} = -F_{reaksi}$), maka gaya yang bekerja pada suatu benda dapat menjadi sama besar meskipun massa kedua benda berbeda (Tipler, 2001: 97).

Penerapan Hukum Newton III

Ada 4 komentar/koreksi dari 4 guru pada konsep penerapan hukum Newton III. Semua komentar/koreksi para guru tersebut dikategorikan didaktogenik. Para guru beranggapan bahwa pada gerak melingkar, tidak terdapat gaya sentrifugal yang mengarah ke luar pusat lintasan. Sehingga benda yang ke luar dari lintasan

melingkar dan terlempar dari tali yang tiba-tiba putus akan bergerak mengikuti lintasan. Temuan ini serupa dengan Narjaikaew (2012) yang menemukan lebih dari 50% guru beranggapan bahwa bola akan bergerak seperti lintasan melingkar. Kekeliruan dalam konsep ini dapat disebabkan anggapan mengenai impetus, sehingga benda yang bergerak melingkar akan terus bergerak melingkar (Hestenes, Wells, dan Swackhamer, 1992). Konsep yang benar adalah pada saat benda ke luar dari lintasan, benda akan bergerak ke luar lintasan dengan arah tegak lurus arah gaya sentrifugal (Giancoli, 2005: 113).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hampir semua komentar guru mengandung didaktogenik. Adapun bentuk didaktogenik komentar para guru tersebut adalah (1) menganggap gaya merupakan bagian dari benda. Saat kehilangan gaya benda akan berhenti atau saat berhenti benda tidak memiliki gaya; (2) Menganggap arah gerak benda selalu sesuai dengan arah gaya yang bekerja pada benda; (3) Tidak konsisten dalam memberikan komentar dengan menunjukkan perbedaan pemahaman konsep tentang hukum Newton II dan III; (4) Menganggap massa benda menentukan gaya yang dihasilkan; (5) Keliru dalam menulis persamaan hukum Newton III; (6) Menganggap tidak terdapat gaya sentrifugal pada benda yang bergerak melingkar.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, diajukan beberapa saran yaitu (1) Dilakukan pengembangan instrumen soal dan jawaban yang lebih inovatif agar guru dapat memberikan komentar/koreksi yang lebih rinci; (2) Diarahkan untuk menggali didaktogenik guru fisika pada konsep lain atau bahkan melakukan remediasi terhadap didaktogenik guru; (3) Dilaksanakan pada tempat dan waktu yang bersamaan bagi seluruh guru agar lebih efisien; (4) Mencakup responden yang lebih banyak untuk keperluan generalisasi temuan; (5) Meneliti korelasi latar belakang guru (misal gender, pendidikan, dst) dengan didaktogenik para guru; (6) Menunjukkan korelasi didaktogenik guru dengan hasil belajar siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Azman, N. F., Alia, M., & Mohtar^a, L. E. (2013). *The Level of Misconceptions on Force and Motion among Physics Pre-Services Teachers in UPSI*. Makalah disajikan pada 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education, Johor, Malaysia, Oktober 7-10.
- Bayraktar, S. (2009). Misconceptions of Turkish pre-service teachers about force and motion. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2): 273-291.
- Boo, H. K. (2005). *Teachers' misconceptions of biological science concepts as revealed in science examination papers*. (Online). (<http://>

<https://repository.nie.edu.sg/bitstream>, dikunjungi tanggal 14 Februari 2016).

- Bukit, Irene. (2011). *Identifikasi Miskonsepsi Guru Biologi Pada Materi Respirasi Dan Fotosintesis Di SMA Se-Kota Medan*. (Online).(<http://digilib.unimed.ac.id/identifikasi-miskonsepsi-guru-biologi-pada-materi-respirasi-dan-fotosintesis-di-sma-sekota-medan-1464.html>, dikunjungi 3 Januari 2016).
- Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010). Do students know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*,40(3): 313-337
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3): 293-307.
- Cheung, Derek, Ma, Hang Ji & Yang, Jie. (2009). *Teachers' Misconceptions About The Effects Of Addition Of More Reactants Or Products On Chemical Equilibrium*. (Online). (<http://link.springer.com/article/>, dikunjungi 15 Januari 2016).
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of physics*, 50(1): 66-71.
- Crano, D. William & Brewer, Marilyn B. (2002). *Principle and Methods of Social Research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Dawson, Catherine. (2002). *Practical Research Method A User Friendly Guide to Mastering Research*. Oxford: How to Books.
- Giancoli. (2005). *Physics: Principles with Applications*, 6th Edition. California : Pearson Education.
- Hattie, John. (2001). Hattie ranking influences effect sizes learning achievement (Online).(<http://visible-learning.org/hattie-ranking-influences-effect-sizes-learning-achievement/>, diakses 8 Januari 2016).
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The physics teacher*, 30(3): 141-158.
- Kaltakci, D. (2012). *Development and Application of A Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical*

Optics (Doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey).

Kaltakci, D. dan Didis, N. (2007). *Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test*. Sixth International Conference of the Balkan Physical Union: American Institute of Physics, August 22-26.

Kaltakci, D., & Eryilmaz, A. (2010). *Identifying Pre-service Physics Teachers' Misconceptions with Three-tier Tests*. GIREP-ICPE-MPTL Conference: Teaching and Learning Physics today: Challenges.

Kamcharean, C., & Wattanakasiwich, P. (2014). *A Two-Tier Multiple Choice Questions to Diagnose Thermodynamic Misconception of Thai and Laos Students*. Dalam Proceedings of the 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12), Makuhari, Japan, July 14-19 Vol I.

Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5): 432-448.

Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5): 509-521.

Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology Methods and techniques Second Revision*. Jaipur : New Age International Publisher.

Kruger, C., Palacio, D., & Summers, M. (1992). Surveys of English primary teachers' conceptions of force, energy, and materials. *Science Education*, 76(4): 339-351.

Kumar, R. (2011). *Research Methodology A Step by Step Guide the Beginners*. London : SAGE.

Kutluay, Y. (2005). *Diagnosis of Eleventh Grade Students' misconceptions About Geometric Optic by A Three-Tier Test* (Doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey).

Larkin, D. (2012). Misconceptions about "misconceptions": Preservice secondary science teachers' views on the value and role of student ideas. *Science Education*, 96(5): 927-959.

Lemma, A. (2013). A diagnostic assessment of eighth grade students' and their teachers' misconceptions about basic chemical concepts. *African Journal of Chemical Education*, 3(1): 39-59.

- Mohapatra, J. K., & Bhattacharyya, S. (1989). Pupils, teachers, induced incorrect generalization and the concept of 'force'. *International Journal of Science Education*, 11(4): 429-436.
- Munfaati, N. (2013). *Etika Kerja Jawa: Upaya Menjaga Harmoni Di Tempat Kerja* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Kalijaga).
- Narjaikaew, P. (2013). Alternative Conceptions of Primary School Teachers of Science about Force and Motion. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 88: 250-257.
- Nawawi, Hadari. (2012). *Metode Penelitian Bidang Sosial*. (Cetakan ke-13). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Novak, J. D. (1987). *Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Proceedings of the 2nd International Seminar, Ithaca, New York, July 26-29, Volume III.
- OECD. (2012) *.Pisa Result*. (Online). (<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>, dikunjungi 20 Desember 2015).
- OECD.(2015).*OverallPerformance*.(Online).(<http://www.basised.com/sites/default/files/BASISed-2015-OECD>, dikunjungi 8 Januari 2016).
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3): 208-222.
- Pinarbasi, T., Sozbilir, M., & Canpolat, N. (2009). Prospective chemistry teachers' misconceptions about colligative properties: boiling point elevation and freezing point depression. *Chemistry Education Research and Practice*,10(4): 273-280.
- Preece, P. F. (1997). Force and Motion: pre-service and practising secondary science teachers' language and understanding. *Research in Science & Technological Education*, 15(1): 123-128.
- Pujayanto. (2011). Miskonsepsi IPA (Fisika) pada Guru SD. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 1: UNS.
- Sadler, P. M., & Sonnert, G. (2016). Understanding Misconceptions: Teaching and Learning in Middle School Physical Science. *American Educator*, 40(1): 26-32.

- Saehana, S., & Kasim, S. (2011). *Studi Awal Miskonsepsi Mekanika pada Guru Fisika SMA Di Kota Palu*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Schaffer, D. L. (2013). *The development and validation of a three-tier diagnostic test measuring pre-service elementary education and secondary science teachers' understanding of the water cycle* (Doctoral dissertation, University of Missouri--Columbia).
- Suparta, D. G., Lasmawan, I. W., & Marhaeni, A. N. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Make A Match Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar IPS. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1): 1-12.
- Sutrisno, Leo. (2008). *An Attemp to Improve The Quality of Education In West Kalimantan*. Pontianak: Untan Press.
- Sutrisno, Leo. (2012). *Makin Profesional Lewat Penelitian 92: Analisis Isi*. (Online). (<https://www.scribd.com/doc/117701680/Makin-Profesional-Lewat-Penelitian-92-Analisis-Isi>, dikunjungi 29 Februari 2016).
- Tipler, A. Paul. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*; (Penerjemah: L Prasetio, R.W. Adi). Jakarta: Erlangga.
- Treagust, D. (1986). Evaluating students' misconceptions by means of diagnostic multiple choice items. *Research in Science education*, 16(1): 199-207.
- Turker, F. (2005). *Developing A Three-Tier Test to Assess High School Students' misconceptions Concerning Force And Motion* (Doctoral dissertation, Middle East Technical University).
- Verloop, N., Van Driel, J., & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35(5): 441-461.
- Wahyudi, I., & Maharta, N. (2013). Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Fisika pada Guru Fisika SMA RSBI di Bandar Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1): 18-32.
- Walliman, N. (2011). *Research Method The Basics*. New York : Roudlegde.
- Zeidler, D. L. (2002). Dancing with maggots and saints: Visions for subject matter knowledge, pedagogical knowledge, and pedagogical content knowledge in science teacher education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1): 27-42.