

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMA NEGERI KOTA MEDAN PADA MATA PELAJARAN FISIKA (MEKANIKA) DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)

Ratna Tanjung dan Muhammad Zul Abror Hasibuan
Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Unimed
Ratna.tg@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMA Negeri di kota Medan pada pelajaran fisika khususnya pada materi mekanika. Jenis penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri di kota Medan. Sekolah yang dijadikan sampel dalam penelitian dipilih dengan menggunakan teknik pengambilan sampel berdasarkan wilayah, yaitu pusat kota, tengah kota dan pinggiran kota masing-masing adalah di SMAN 7, SMAN 8 dan SMAN 11 Medan. Sampel kelompok responden tiap sekolah dipilih dengan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* dengan rincian SMAN 7 sebanyak 36 orang dan SMAN 8 sebanyak 38 orang dan SMAN 11 sebanyak 40 orang. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan berganda dengan menggunakan alasan. Soal tes diberikan sebanyak 15 soal tentang mekanika. Sebelum soal tes ini digunakan, terlebih dahulu instrumen divalidasi dengan menggunakan metode validasi isi. Setelah tes dilakukan di ketiga sekolah, data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Certainty of Response Index*. Hasil penelitian kepada siswa diperoleh miskonsepsi yang dialami siswa di SMAN 7 Medan kelas XI-4 sebesar 42,86%, tidak tahu konsep 40,07% dan menguasai konsep 19,07%. Di SMAN 8 Medan kelas XI-2 sebesar 47,19% mengalami miskonsepsi, 19,12% menguasai konsep dan 33,68% menguasai konsep. Di SMAN 11 Medan kelas XI-4 sebesar 31% mengalami miskonsepsi, tidak tahu konsep 31% dan memahami konsep 19,3%. Rata-rata siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep-konsep fisika masih sangat tinggi, yaitu 46,57%. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat miskonsepsi siswa terhadap fisika (mekanika) secara umum di kota ketiga sampel yang diteliti sangat tinggi.

Kata kunci : Metode *Certainty Of Response Index*, mekanika, miskonsepsi.

PENDAHULUAN

Hasil mata pelajaran fisika di Indonesia selain mengecewakan juga memprihatinkan. Memang untuk kanehan *Physics Olympiade*, siswa siswi Indonesia sering meraih medali perunggu, perak bahkan emas. Tetapi kondisi tersebut tidak dapat menggambarkan kondisi menyeluruh pemahaman siswa-siswi di negeri ini akan pelajaran fisika itu sendiri.

Keadaan ini bukan hanya berlangsung di dalam negeri kita saja. Misalnya di negara-negara Barat mengenai *retention* pengetahuan fisika dengan alumni sekolah menengah juga sangat mengecewakan, seakan-akan banyak lulusan sekolah menengah yang belum pernah belajar fisika. Banyak profesor fisika yang mengeluh tentang penguasaan fisika mahasiswa yang sedang belajar fisika di universitas sampai dengan tingkat S2. Di dalam negeri para pejabat telah menyebut beragam alasan sebagai berikut: kebanyakan guru fisika tidak *qualified* artinya tidak mempunyai sarjana dalam bidang fisika, fasilitas praktikum kurang jelas, jumlah mata pelajaran banyak, silabus terlalu padat, gaji guru memaksanya mencari pekerjaan lain, dan lain sebagainya. Tetapi karena hasil pendidikan fisika dimanmana kurang maka kita harus mencari penyebab

universal tanpa mengabaikan ciri-ciri khas pendidikan di Indonesia (Berg, 1991)

Kita ketahui bahwa ternyata siswa tidak memasuki pelajaran fisika dengan kepala yang kosong. Malah sebaliknya kepala siswa sudah penuh dengan pengalaman dan pengetahuan yang bertubung dengan fisika itu sendiri.

Seorang siswa SD sebelum pelajaran IPA ditanya oleh gurunya, mana yang benar: "bumi mengelilingi matahari atau matahari yang mengelilingi bumi". Dengan tegas anak menjawab bahwa matahari mengelilingi bumi. "tiap hari aku melihat matahari terbit di timur, terus berjalan ke atas bumi, dan akhirnya tenggelam di barat. Dan ini terus menerus terjadi. Maka jelas bahwa matahari mengelilingi bumi, dan bumi kita ini diam saja, siwa itu menjelaskan. Menurut teori ilmiah, konsep murid itu tidak benar. Yang benar adalah bumi mengelilingi matahari.

Seorang siswa SMP sebelum belajar tentang gaya, oleh guru fisiknya diminta menjelaskan persoalan berikut." Seorang anak mendorong mobil, tetapi mobil itu tetap diam tidak bergerak. Apakah menurutmu ada gaya pada mobil itu?" anak tadi menjawab tidak terjadi gaya pada mobil itu karena mobil tetap diam, tidak bergerak. Bagi anak tersebut suatu benda yang diam saja tidak mengalami gaya apapun. Padahal

menurut fisika, meskipun mobil itu bergerak, tetapi benda mengalami gaya dari dorongan anak tersebut. Konsep yang tidak benar itu terjadi karena dalam kehidupan sehari-hari anak memperoleh pengalaman bahwa gaya harus mengakibatkan suatu perubahan atau gerak.

Beberapa siswa SMU sewaktu mempelajari energi masih mempunyai pengertian bahwa suatu benda yang diam tidak memiliki energi. Bagi mereka energi selalu dikaitkan dengan gerak, seperti manusia yang mempunyai energi besar akan banyak bergerak. Baru setelah mempelajari tentang energi potensial yang berkaitan dengan kedudukan benda siswa itu menyadari kesalahannya.

Beberapa mahasiswa pun membawa konsep awal yang tidak tepat sewaktu mempelajari tentang panas, menjelaskan bahwa mendidih adalah suhu tertinggi yang dapat dicapai suatu benda. Mereka berpendapat bahwa bila suhu mendidih air adalah 100°C . Mereka belum mengerti bahwa uap air bila dipanaskan terus dapat mencapai suhu lebih tinggi dari 100°C (Suparno, 2005).

Dari beberapa contoh diatas dapat disimpulkan bahwa setiap orang begitu akrab dengan dunia fisika. Fisika tidak memandang kalangan banyak fenomenanya dirasakan secara langsung oleh setiap orang, begitu pula untuk peserta didik yang mengikuti mata pelajaran Fisika. Akan tetapi konsep awal yang mereka miliki kadang-kadang tidak sesuai atau bertentangan dengan konsep yang diterima para ahli melalui penelitian dan riset.

Celement mengatakan bahwa munculan miskonsepsi paling banyak adalah bukan karena proses belajar mengajar, melainkan sebelum proses belajar dan mengajar dimulai. Yaitu pada konsep awal yang telah dibawakan siswa sebelum memasuki proses tersebut (Viridi, 2008).

Konsep-konsep awal itu didapatkan sewaktu berada di sekolah dasar, sekolah menengah, dari pengalaman dan pengamatan serta pola pikir di masyarakat atau dalam kehidupan sehari-hari.

Disini tampak jelas bahwa siswa dan mahasiswa bukanlah suatu kertas kosong yang dalam proses pembelajaran akan ditulis oleh guru atau dosen. Siswa atau mahasiswa, sebelum mengikuti proses pembelajaran formal di sekolah ternyata sudah membawa konsep tertentu yang dikembangkan lewat pengalaman hidup mereka sebelumnya. Konsep itu dapat sesuai dengan konsep ilmiah, tetapi juga dapat tidak sesuai dengan konsep ilmiah.

Sadia (1997) dalam penelitiannya menemukan 9 macam miskonsepsi yang berkaitan dengan konsep energi, usaha, dan gaya gesekan diantaranya:

1. Tinggi maksimum yang dicapai benda saat melakukan gerak vertikal ke atas merupakan fungsi m dan v
2. Semakin rendah posisi suatu benda maka makin kecil energi totalnya
3. Dalam peristiwa jatuh bebas tidak melakukan usaha, sebab benda tidak melakukan gaya
4. Seorang anak yang mendorong meja dan tidak berpindah, ada usaha, sebab anak melakukan gaya dan mengeluarkan energi
5. Balok yang meluncur pada bidang miring yang sempurna ada gaya, karena benda berpindah

Pada wawancara pendahuluan yang telah dilakukan juga ditemukan beberapa miskonsepsi pada siswa SMA negeri 3 Binjai kelas 1 yang berkaitan pada konsep benda rihat (diam) diantaranya :

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa

1. Benda yang diam berarti tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut.
2. Selama tarikan atau dorongan tidak menyebabkan pergerakan, tarikan atau dorongan tersebut bukan gaya
3. Benda mati tidak dapat melakukan gaya
4. Meja yang menahan buku tidak melakukan gaya karena meja benda mati dan tidak dapat melakukan gaya, hanya berfungsi sebagai penahan saja.
5. Pada peristiwa buku diletakkan di atas telapak tangan, Tangan tidak melakukan gaya karena kertas tetap diatas tangan dan tidak bergerak, tangan hanya menahan benda agar tidak jatuh.
6. Ketika benda diletakkan diatas tangan dibandingkan dengan benda yang diletakkan diatas meja siswa beranggapan bahwa Kejadian tersebut tidak sama dengan yang terjadi pada tangan, karena meja merupakan benda mati dan tidak dapat memberikan gaya.
7. Ketika pewawancara mendemonstrasi dengan mengambil sebuah pegas dan menggantungkan sebuah buku pada pegas yang tergantung, dengan menggunakan tali. Siswa berpendapat bahwa pegas tidak melakukan gaya, pegas hanya menahan.

Kasmiasi (2005) dalam penelitiannya menyatakan bahwa siswa kelas XII IPA tahun ajaran 2004-2005 Kendari mengalami miskonsepsi pada konsep gaya sebanyak 42% atau 46 orang dari jumlah sampel 113 orang. Miskonsepsi yang terjadi bukan hanya dari karagori siswa yang memiliki nilai rendah saja, tetapi juga dialami oleh siswa yang memiliki nilai fisika dalam kategori tinggi.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tampak jelas bahwa miskonsepsi kerap terjadi di

lingkungan para pelajar, oleh karena itu penulis bermaksud menganalisis miskonsepsi mahasiswa khususnya dalam materi Kinematika. Di dalam penelitian ini upaya untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah dengan menggunakan metode CRI (*Certainly Of Respons Index*). Metode ini adalah metode yang di kembangkan oleh Saleem Hasan dan juga sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya pada sebuah penelitian yang berjudul “Profil Miskonsepsi Materi IPBA di SMA dengan menggunakan CRI (*Certainly Of Respons Index*) oleh Winny Liliawati dan Taufik Ramlan Ramalis. Dalam penelitian tersebut tes yang dilakukan adalah dengan menggunakan sebuah tes pilihan berganda disertai dengan kolom CRI, disini penulis ingin menambahkan suatu bentuk pilihan berganda dengan menggunakan alasan untuk mengkaji dan menganalisis lebih lanjut kesalahan/miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 7, SMA Negeri 8, SMA dan Negeri 11 Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2012. Berdasarkan tujuan penelitian, Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa-siswi SMA Negeri di kota Medan.

Sampel SMA dipilih dengan menggunakan metode sampel wilayah. SMA dipilih mewakili tiga katagori wilayah di kota Medan, yaitu pusat kota, pinggiran dan pinggiran kota, masing-masing SMA Negeri 7 Medan, SMA Negeri 8 Medan dan SMA Negeri 11 Medan.

Selanjutnya dalam pemilihan sampel kelas pada tiap-tiap SMA digunakan metode *cluster random sampling*. Dimana subjek yang akan diteliti sebanyak satu kelas di tiap sekolah, dipilih secara acak dengan menganggap semua kelas adalah homogen dan kelas yang dipilih merupakan kelas XI jurusan IPA yang telah mempelajari materi Mekanika.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dalam bentuk pilihan berganda. Tes disusun sebanyak 15 item, sebelumnya tes tersebut perlu diuji cobakan atau divalidkan terlebih dahulu. Soal yang digunakan merupakan soal-soal yang sudah valid. Bentuk soal dapat membantu peneliti mengetahui kelemahan-kelemahan dan kesalahan-kesalahan konsep yang dialami siswa dalam mata pelajaran fisika (mekanika). Tes tersebut dituangkan dalam bentuk tabel spesifikasi tes berikut:

Tabel 1. Tabel Spesifikasi Tes Pada Materi Pokok Kinematika

No	Submateri Pokok	Klasifikasi						Jumlah Soal
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
	Perpindahan				7			1
	GLB		1			8		2
	GLBB		2	3,4	5,6	9		6
	Hukum Newton		13	10,11	12	14		5
	Usaha dan energi			15				1
	Jumlah soal		3	5	4	3		15

Keterangan :

- C₁ : Pengetahuan
- C₃ : Aplikasi
- C₅ : Sintesis
- C₂ : Pemahaman
- C₄ : Analisis
- C₆ : Evaluasi

Setelah menyusun tes, maka langkah selanjutnya adalah uji coba tes tersebut. Uji coba ini dilakukan untuk mendapatkan alat pengumpul data yang sah, handal dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Validitas yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*) yang mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pengajaran yang diberikan. Tes tersebut divalidasi oleh tiga orang validator, yaitu satu dosen fisika dan dua orang guru.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal-soal konsep fisika yang telah dipelajari. Dalam pengumpulan data ini, peneliti langsung terjun ke lapangan dalam memberikan tes kepada sampel penelitian. Jumlah soal yang diberikan adalah 18 butir soal. Pada setiap soal, responden diharapkan menjawab terst pilihan berganda dengan jujur dan sesuai dengan tingkat kepercayaan pada hasil jawabannya. Setiap jawaban siswa merupakan data, kemudian diolah dan dianalisis.

Karena penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, maka dalam mengolah data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Dimana pendekatan ini memberikan pemaparan, gambaran mengenai situasi yang diteliti dalam bentuk uraian naratif. Sedangkan analisisnya sendiri menggunakan metode CRI.

Tes yang digunakan merupakan tes diagnostik. Dimana materi pada terst yang diberikan telah dipelajari sebelumnya oleh responden. Tes diagnostik digunakan untuk mendiagnosa jalan pikiran siswa, dan tidak merupakan ukuran kemampuan siswa.

Data yang diperoleh di analisis dengan metode CRI. Metode ini dilakukan untuk mengidentifikasi antara siwa yang tahu konsep, mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep sama sekali.

a. Analisis Jawaban Benar

Lucky guess : Apabila ditemukan subjek yang tidak tahu konsep sama sekali (ditandai dengan nilai $CRI < 2,5$)

Menguasai konsep : Apabila subjek menguasai konsep dengan baik (ditandai dengan nilai $CRI > 2,5$)

b. Analisis Jawaban Salah

Tidak tahu konsep : tidak tahu konsep sama sekali dan nilai $CRI < 2,5$

Miskonsepsi : apabila ditemukannya $CRI > 2,5$

Tabel ketentuan untuk membedakan antara tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep untuk responden secara individu

Kreteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (lucky guess)	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan cri Rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti miskonsepsi

36 orang siswa dari kelas XI-4, SMAN 8 sebanyak 38 orang siswa dari kelas XI-2 dan SMAN 11 sebanyak 40 orang siswa dari kelas XI-4 .

Tes yang diberikan merupakan tes diagnostik sebanyak 15 soal yang terdiri dari 15 soal pilihan berganda dengan disertai kolom CRI (tingkat keyakinan terhadap jawaban) dan siswa diminta menyertakan alasan pada saat menjawabnya. Tes yang diberikan merupakan tes pada materi pokok mekanika (kinematika gerak lurus, hukum Newton, usaha dan energi) .

Penentuan tingkat pemahaman siswa akan konsep yang diberikan dapat diklasifikasikan seperti tabel dibawah

Kreteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (lucky guess)	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan cri Rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti miskonsepsi

Adapun hasil pengerjaan soal yang dilakukan oleh siswa dianalisis dan hasilnya seperti pada tabel dibawah ini.

a. Profil pemahaman konsep masing-masing SMAN di kota Medan

No item	Profil								
	Tidak tahu konsep (%)			Miskonsepsi (%)			Menguasai konsep (%)		
	SMAN 7	SMAN 8	SMAN 11	SMAN 7	SMAN 8	SMAN 11	SMAN 7	SMAN 8	SMAN 11
1	22,2	13,1	7,5	75	78,9	70	2,8	7,9	22,5
2	13,9	7,9	22,5	80,6	76,3	77,5	5,6	15,8	0
3	22,2	15,8	10	61,1	7,9	37,5	16,6	76,3	52,5
4	41,7	5,3	42,5	44,4	73,6	47,5	13,8	21,05	10
5	50	15,8	10	25	28,9	80	25	55,3	10
6	30,6	44,7	22,5	61,1	47,3	75	5,6	7,9	2,5
7	25	7,9	22,5	36,1	0	22,5	38,9	92,10	55
8	88,9	28,9	65	0	71,1	35	11,1	0	0
9	66,7	31,5	60	13,8	2,6	37,5	19,4	65,9	2,5
10	55,6	26,3	50	27,8	50	12,5	16,7	23,7	37,5
11	25	18,4	45	41,7	71,1	42,5	33,3	10,5	12,5
12	44,4	15,8	15	50	71,1	45	5,6	13,2	40
13	38,9	21,1	32,5	52,8	44,7	50	8,3	34,2	17,5
14	41,7	7,9	50	5,6	10,5	22,5	52,8	81,6	27,5
15	33,3	26,3	10	66,7	73,7	90	0	0	0

Tabel Profil Miskonsepsi per Item Soal

No	Nama siswa	Jawaban	Kunci	CRI	Keterangan		
					Tidak Tahu Konsep	Miskonsepsi	Tahu Konsep
1							
2							
3							
Jumlah		A= B= C= D=		 siswa siswa siswa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggambarkan profil pemahaman konsep fisika dan diklasifikasikan berdasarkan tiga kategori siswa yaitu tidak tahu konsep, miskonsepsi dan menguasai konsep dengan baik. Hasil penelitian di deskripsikan dengan menggunakan metode persentase yang menggambarkan keadaan atau profil tiap-tiap sekolah.

Sekolah yang diteliti adalah SMA Negeri yang ada di kota Medan yaitu SMAN 7, SMAN 8, dan SMAN 11 Medan. Jumlah sampel dari tiap sekolah masing-masing adalah SMAN 7 sebanyak

b. Profil pemahaman konsep dari seluruh sampel

No item	Profil					
	Tidak tahu konsep		Miskonsepsi		Menguasai konsep	
	Jlh	%	Jlh	%	Jlh	%
1	16	14,03	85	74,56	13	11,40
2	17	14,91	89	78,07	8	7,01
3	18	15,79	40	35,08	56	49,12
4	34	29,82	63	55,26	17	14,91
5	28	24,56	52	45,61	34	29,82
6	37	32,46	70	61,40	6	5,35
7	21	18,42	22	19,29	71	62,28
8	69	60,52	41	35,96	4	3,50
9	60	52,63	21	18,42	33	28,94
10	50	43,86	34	29,82	30	26,31
11	34	29,82	59	51,75	21	18,42
12	28	24,56	63	55,26	23	20,17
13	35	30,70	56	49,12	23	20,17
14	38	33,3	15	13,16	61	53,50
15	26	22,80	88	77,19	0	0
Jlh	511	29,9	798	46,7	400	23,4

Secara keseluruhan miskonsepsi yang terjadi untuk ketiga sekolah yang diteliti adalah sebesar 46,7% , siswa yang tidak mengetahui

konsep adalah 29,9% sedangkan untuk yang menguasai konsep adalah 23,4%.

PEMBAHASAN

Setelah diperoleh data dan dianalisis maka diperoleh beberapa hal yang berkaitan dengan kemampuan siswa serta miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMA Negeri di kota Medan yaitu seperti paparan yang dijelaskan di bawah ini

Miskonsepsi yang muncul pada setiap item soal

1. Miskonsepsi yang paling dominan pada item ini adalah dimana siswa beranggapan bahwa *speedometer* pada kendaraan bermotor berfungsi sebagai alat ukur untuk besaran kecepatan bukannya kelajuan. Siswa belum memahami perbedaan antara besaran skalar dan besaran vektor dengan benar. Siswa tidak dapat membedakan antara besaran yang memiliki arah dan besaran yang hanya memiliki besar tapi tidak memiliki arah.
2. Untuk SMAN 7, SMAN 8, dan SMAN 11 memiliki masalah miskonsepsi yang sama untuk item ini dimana siswa beranggapan bahwa besar percepatan benda yang di lemparkan vertikal ke atas akan terus berkurang dan hingga titik tertinggi percepatan sama dengan nol. Siswa beranggapan percepatan sama dengan kecepatan. Dalam pola fikir siswa semakin besar kecepatan benda bergerak, maka percepatan benda tersebut juga akan semakin besar. Mereka beranggapan bahwa kecepatan dan percepatan berbanding lurus.
3. Pada item ini siswa SMAN 7A masih dominan menunjukkan miskonsepsi pada saat menentukan percepatan benda yang bergerak vertikal ke atas, dimana mereka beranggapan besar percepatan benda di titik puncak sama dengan nol.
4. Pada gerak parabola, sampel berpendapat bahwa kecepatan sebuah benda di titik puncak pada gerak parabola adalah nol, yang artinya benda akan berhenti untuk sesaat. Pendapat ini tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya, karena pada titik puncak kecepatan benda yang diproyeksikan dalam sumbu x selalu konstan artinya tidak sama dengan nol. Sehingga mustahil untuk benda berhenti sesaat. Siswa menyamakan peristiwa gerak vertikal ke atas dan gerak parabola. Pada gerak vertikal ke atas kecepatan benda pada titik puncak adalah nol, tetapi tidak demikian dengan gerak parabola. Benda yang dilemparkan dengan sudut kemiringan tertentu akan terus

bergerak meskipun pada titik tertingginya hingga benda tersebut jatuh ke permukaan tanah.

5. Pada item ini miskonsepsi yang dominan terjadi di SMAN 7 Medan dimana siswa beranggapan bahwa massa mempengaruhi jarak tempuh horizontal sebuah benda pada gerak parabola. Siswa beranggapan bahwa semakin besar massa benda maka semakin pendek jarak tempuh benda tersebut. Pada konsep yang sebenarnya kecepatan awal dan besar sudut lempar lah yang mempengaruhi jarak horizontal yang dicapai benda, bukannya massa benda.
6. Siswa menganggap vektor kecepatan benda saat kembali ke pelempar bernilai negatif, atau siswa beranggapan kecepatan adalah besaran skalar. Bentuk grafiknya adalah sebagai berikut
7. Untuk soal ini rata-rata siswa SMAN 8 sudah menguasai konsep perpindahan dengan baik sedangkan untuk SMAN 7 dan SMAN 11 masih terdapat miskonsepsi, dimana mereka menyamakan antara perpindahan dan jarak tempuh sebuah benda. Perpindahan yang dialami sebuah benda menurut siswa adalah jumlah semua panjang lintasan yang di tempuh dari awal benda bergerak sampai dengan akhir, bukannya jarak terdekat suatu benda dari posisi awal hingga posisi akhir. Apabila konsep tentang perpindahan belum difahami siswa dengan benar, maka kemungkinan besar konsep kecepatan dan kelajuan juga akan mengalami miskonsepsi.
8. Miskonsepsi yang paling tinggi muncul pada SMAN 8 sedangkan untuk SMAN 7 dan SMAN 11 mengalami masalah yang sama yaitu tidak mengetahui konsep sama sekali. Bentuk miskonsepsi yang terjadi adalah sebagai berikut:
Soal: Sebuah mobil bergerak lurus dari kota A ke kota B dengan kecepatan rata-rata 30 km/jam kemudian dilanjutkan kembali ke kota C dengan kecepatan rata-rata 15 km/jam. Apabila jarak dari kota A ke B sama dengan jarak kota B ke C = 10km, maka kecepatan rata-rata mobil tersebut dari kota A ke kota C adalah....
Miskonsepsi dalam menjawab:
Dik: $\bar{V}_1 = 30 \text{ km/jam}$

$$\bar{v}_2 = 15 \text{ km/jam}$$

$$s_1 = s_2 = 10 \text{ km}$$

Dit: $\bar{v} = \dots ?$

$$Jb : \bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\bar{v} = \frac{30 + 15}{2} = 22,5 \text{ km/jam}$$

Pada jawaban siswa terlihat dengan jelas bahwa siswa belum dapat menerjemahkan masalah dengan tepat. Siswa langsung berasumsi bahwa untuk semua kasus, rata-rata hitung dapat dicari dengan menjumlahkan data secara langsung dan membaginya dengan jumlah data yang ada. Seharusnya pada kasus ini, siswa terlebih dahulu menentukan waktu total yang ditempuh pada dua keadaan tersebut, lalu menghitung perpindahan yang terjadi. Setelah kedua besaran tersebut di dapat maka kecepatan rata-rata dapat dicari seperti yang tertera di bawah ini

Dik: $\bar{v}_1 = 30 \text{ km/jam}$
 $\bar{v}_2 = 15 \text{ km/jam}$
 $s_1 = s_2 = 10 \text{ km}$

Dit: $\bar{v} = \dots ?$

Jb:

- $t_{ab} = \frac{s}{v_{ab}}$
 $t_{ab} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \text{ jam}$
- $t_{bc} = \frac{s}{v_{bc}}$
 $t_{bc} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \text{ jam}$
- $\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{10+10}{\frac{1}{3} + \frac{2}{3}} = 20 \text{ km/jam}$

Dengan perbedaan cara menjawab tersebut maka hasil yang didapat juga akan berbeda.

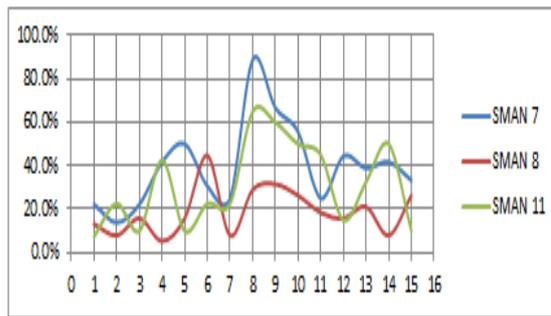
9. Pada item ini siswa belum menguasai konsep dan perumusan dengan benar sehingga siswa kesulitan dalam menjawab soal tersebut.
10. Pada item ini siswa berpendapat bahwa gaya yang bekerja pada benda yang bergerak lurus beraturan besarnya gaya tidak sama dengan nol. Ini tidak sesuai dengan hukum pertama Newton yang menyatakan bahwa untuk benda yang bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan, resultan gaya yang bekerja pada benda adalah nol. Siswa beranggapan bahwa gaya yang bekerja pada sebuah benda akan berbanding lurus dengan kecepatannya $F \approx v$ yang artinya semakin cepat benda bergerak maka semakin besar pula gaya yang bekerja pada benda tersebut.
11. Miskonsepsi yang paling besar terjadi pada SMAN 8 Medan dimana siswa beranggapan bahwa untuk benda yang diam meskipun

telah diberi gaya sebesar F , besar gaya gesek statis lebih besar daripada gaya yang diberikan. Menurut teori yang sebenarnya selama benda masih dalam keadaan diam, maka besarnya gaya gesek statis akan selalu sama dengan besarnya gaya yang diberikan, dan tidak mungkin lebih besar.

12. Miskonsepsi yang terjadi pada item ini adalah, siswa menggambarkan gaya normal dan gaya berat pada benda yang terletak pada bidang datar dengan besar yang berbeda. Dimana proses penggambaran vektor gaya tidak menggunakan prinsip vektor (anak panah yang menggambarkan gaya tidak sama besar). Miskonsepsi yang selanjutnya adalah siswa menggambarkan titik tangkap kedua gaya berada pada pusat massa benda. Pada konsep sebetulnya, gaya aksi reaksi berasal dari dua benda yang berbeda sehingga mustahil berada pada satu titik tangkap.
13. Pada saat mobil bus mengerem secara tiba-tiba, siswa siswa berpendapat yang menyebabkan seseorang seolah-olah terdorong ke depan adalah gaya rem dari mobil. Padahal ini sama sekali tidak ada kaitannya, seseorang terdorong ke depan karena orang tersebut memiliki sifat kelembaman dan berupaya mempertahankan kecepatannya sesuai dengan hukum pertama Newton.
14. Pada item ini kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi dalam memproyeksikan gaya berat benda agar sejajar pada bidang miring. Siswa belum memahami konsep matematika dengan benar, sehingga berpengaruh pada saat mempelajari konsep fisika. Siswa sulit menentukan cara memproyeksikan gaya berat, membedakan penggunaan trigonometri.
15. Miskonsepsi yang paling besar terjadi pada item ini, dimana siswa beranggapan bahwa besar usaha yang dilakukan adalah hasil kali antara gaya dan perpindahan, dan tidak peduli kemana arah gaya tersebut. Pada konsep yang sebenarnya usaha adalah hasil kali antara gaya yang searah perpindahan dengan besarnya perpindahan tersebut.

Analisis Grafik

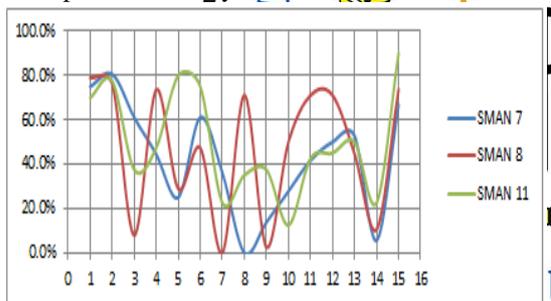
Secara umum profil pemahaman konsep tiap sekolah dapat dilihat seperti grafik di bawah ini



Gambar 1 Grafik Profil tidak tahu konsep yang terjadi pada SMAN di kota Medan

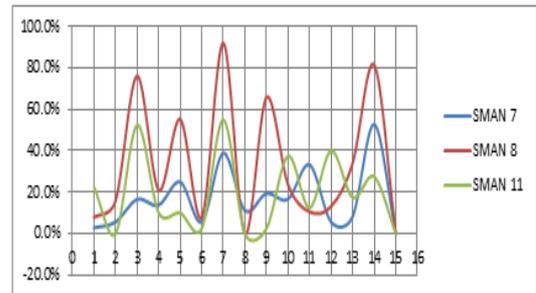
Dari gambar grafik 4.1 diatas dapat dilihat bahwa siswa yang tidak mengetahui konsep paling tinggi terjadi pada item no 8 dimana pada item tersebut siswa yang tidak tahu konsep tertinggi adalah pada SMAN 7 Medan diikuti dengan SMAN 11 dan kemudian SMAN 8.

Pada item no 8 siswa diminta untuk menentukan kecepatan rata-rata sebuah benda, dan hasilnya 88,9% siswa SMAN 7 Medan pada kelas XII IPA-4 tidak mengetahui konsep tersebut sekali. Untuk SMAN 8 Medan kelas XII IPA-4 tidak mengetahui konsep sebanyak 20,0% dan untuk SMAN 11 Medan yang tidak mengetahui konsep adalah sebanyak 65%.



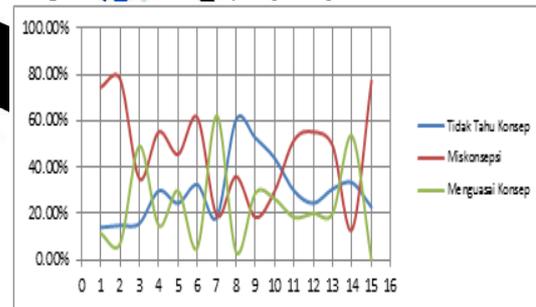
Gambar 4.2 Grafik profil miskonsepsi yang terjadi pada SMAN di kota Medan

Dari gambar grafik 4.2 diatas ditemukan bahwa miskonsepsi untuk item no. 1, item no. 2, no.14 dan item no. 15 di tiga SMA yang diteliti memiliki persentase yang tidak begitu jauh berbeda. Miskonsepsi yang tertinggi terjadi di SMAN 11 Medan pada item no 15 yaitu sebanyak 90% siswa mengalami miskonsepsi. Untuk item no.1.dan no.2 miskonsepsi ketiga SMAN memiliki nilai diatas 70%.



Gambar 4.3 Grafik profil memahami konsep yang terjadi pada SMAN di kota Medan

Untuk siswa yang memahami konsep dengan benar, SMAN 8 memiliki rata-rata persentase yang lebih tinggi daripada SMAN 7 dan SMAN 11 Medan. Untuk item no 3, 5, 9,14, tampak bahwa SMAN 8 memahami konsep lebih baik daripada SMA 7 dan SMA 11. Pemahaman konsep tertinggi berada pada item no 7 dimana pada item tersebut siswa SMAN 8 telah mampu membedakan antara perpindahan dan jarak tempuh suatu benda yang bergerak.



Gambar 4. 4 Grafik Profil pemahaman konsep SMA Negeri di kota Medan untuk sampel yang diteliti

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di SMAN 7 Medan kelas XI-4 diperoleh hasil 42,86% mengalami miskonsepsi, 16,07% tidak tahu konsep, dan hanya 19,07 yang memahami konsep dengan benar. Untuk SMAN 8 Medan kelas XI-2 miskonsepsi yang terjadi adalah 47,19% , tidak tahu konsep 19,12%, dan memahami konsep dengan benar 33,68 % . Untuk SMAN 11 Medan kelas XI-4 miskonsepsi yang terjadi adalah 49,67% , tidak tahu konsep 31%, dan yang memahami konsep dengan benar 19,3%. Berdasarkan hasil penskoran yang di berikan, SMAN 8 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 48,94 poin , SMAN 7 memiliki nilai rata-rata 31,99 poin, dan SMAN 11 memiliki nilai rata-rata 32,46

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pengolahan data, analisis dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Bentuk-bentuk miskonsepsi yang terjadi pada materi mekanika antara lain
 - a. Siswa masih belum dapat membedakan antara kecepatan dan kelajuan, siswa beranggapan *speedometer* merupakan alat pengukur kecepatan (74,56%).
 - b. Pada saat benda di tembakkan vertikal ke atas siswa menganggap percepatan sebuah benda akan selalu berubah terhadap waktu, dan pada titik puncak percepatan benda sama dengan nol (78,07%).
 - c. Pada gerak parabola siswa berpendapat bahwa kecepatan benda di titik puncak adalah nol, sama seperti pada gerak vertikal ke atas (35,08%).
 - d. Pada gerak parabola jarak horizontal yang ditempuh dipengaruhi oleh massa (55,26%).
 - e. Siswa menganggap perpindahan dengan jarak yang ditempuh benda (19,12%).
 - f. Siswa mengalami masalah dalam menentukan kecepatan rata-rata dari sebuah benda (15,96%).
 - g. Siswa mengalami kesulitan dalam memproyeksikan gaya-gaya yang bekerja pada sebuah benda (13,16%).
 - h. Siswa menganggap seseorang selalu olah ke depan saat bus di rem dengan tiba-tiba adalah akibat pengaruh dari rem bukan karena sifat kelembaman (49,12%).
 - i. Saat seseorang mengangkat buku dengan gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan dan berpindah sejauh s , siswa berpendapat ada usaha yang dilakukan oleh tangan (77,19 %).
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di SMAN 7 Medan terhadap pemahaman konsep mekanika kelas XI IPA-4 diperoleh hasil 42,86% mengalami miskonsepsi, 40,07% tidak tahu konsep, dan hanya 19,07% yang memahami konsep mekanika dengan benar.
Untuk SMAN 8 Medan kelas XI IPA-2 miskonsepsi yang terjadi adalah 47,19% , tidak tahu konsep 19,12%, dan memahami konsep mekanika dengan benar 33,68 % .
Untuk SMAN 11 Medan kelas XI IPA-4 miskonsepsi yang terjadi adalah 49,67% , tidak tahu konsep 31%, dan yang memahami konsep mekanika dengan benar 19,3%.

Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa persentase miskonsepsi di SMAN 7 Medan kelas XI-4 lebih tinggi dibandingkan dengan SMAN 8 Medan di kelas XI-2 dan SMAN 11 Medan di kelas XI IPA-4, sedangkan penguasaan konsep mekanika tertinggi berdasarkan tes yang diberikan SMAN 8 lebih unggul yaitu 33,68 % diikuti SMAN 11 sebesar 19,3% dan SMAN 7 Medan sebesar 19,07%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2005. *Metode Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Berg, E.V.D. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana
- Budiningsih, Asri C. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dana, Ratna Wilis.1991. *Teori-Teori Belajar*. Cetakan kedua. Bandung: Erlangga
- Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. 2009. *Pedoman Penulisan Proposal dan Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UINIMED*. Medan: Unimed
- Gay, David dan Resny.1991 . *Fisika Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga
- Kasmiati, Siti. 2005. *Penggunaan Force Concept Inventory (FCI) dan Certainly of Response Index untuk Mengungkap Miskonsepsi Siswa pada Konsep Gaya*. Kendari: FKIP Unha
- Liliawati, Yenny dan Rahnalis T.R. 2008. *Profil Miskonsepsi Materi IPBA di SMA Dengan Menggunakan CRI (Certainly Of Respons Index)*. Universitas Pendidikan Indonesia; Bandung
- Mulyasa, E. 2009. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Nuraahmandani, Setya. 2009. *Fisika 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Depdikbud
- Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Supiyanto.2006. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Phibeta
- Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Cetakan ke-15. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Tayubi, Y. R., (2002), *Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika dengan menggunakan CRI (certainty of response indeks)*, Laporan akhir penelitian hibah Due-Like UPI tahun 2002, UPI, Bandung