

INTEGRASI REMEDIASI MISKONSEPSI DENGAN MODEL GENERATIF DALAM PEMBELAJARAN GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN DI SMA

Nurul Huda, Edy Tandililing, Diah Mahmuda

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak

Email : Nurulhuda_126@yahoo.com

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran gerak lurus berubah beraturan (GLBB) menggunakan model generatif dalam menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi di kelas X SMA Negeri 1 Sekayam. Bentuk penelitian berupa *Pre-Experimental design* dengan rancangan *One Group Pre-Test Post-Test* yang melibatkan 39 siswa kelas X F sebagai sampel yang dipilih secara *intact group random sampling*. Data diperoleh dengan memberikan tes diagnostik berupa soal pilihan ganda dengan alasan terbuka sebanyak 12 soal. Berdasarkan analisis data untuk seluruh konsep terjadi penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 50,39%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran GLBB menggunakan model generatif efektif untuk menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi dengan *effect size Cohen's* sebesar 2,0 (kategori tinggi). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat digunakan guru sebagai alternatif untuk memperbaiki miskonsepsi siswa dalam memahami konsep GLBB.

Kata Kunci : **Integrasi Remediasi, Model generatif, Gerak lurus berubah beraturan**

Abstract : This study aims to determine the effectiveness of remediation that is integrated in the learning of uniformly accelerated motion using generative models to reduce the number of students who have misconceptions in grade X SMAN 1 Sekayam. The form of research of this study is Pre-Experimental with One Group Pre-Test Post-Test design involving 39 students of class X F as a sample which is selected by intact group random sampling. Data obtained by providing diagnostic tests in the form of multiple choice questions with open reason as many as 12 questions. Based on data analysis to the whole concept, there is a declining in the number of students who have misconceptions with the average decrease of 50,39 % and the effectiveness of remediation integrated in the learning of uniformly accelerated motion using generative models is included in high category with Cohen's effect size of 2,0. The results of this study indicate that remediation which is integrated in the learning of uniformly accelerated motion using generative models is effective for lowering the number of students who have misconceptions. Thus, this study is expected to be used by teachers as an alternative to fix up the students' misconceptions in understanding the concept of uniformly accelerated motion.

Keywords : **Integrating Remediation, Generative Models, Uniformly Accelerated Motion**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), belajar memiliki arti memperoleh kepandaian atau ilmu. Sedangkan menurut cara pandang teori konstruktivisme belajar merupakan kegiatan manusia membangun atau menciptakan pengetahuan dengan cara mencoba memberi makna pada pengetahuan sesuai pengalamannya (Baharuddin, 2015 : 116). Artinya dalam proses pembelajaran siswa harus aktif melakukan kegiatan, aktif berfikir, menyusun konsep dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari.

Oleh karena siswa sendiri yang mengkonstruksi pengetahuannya, dapat saja siswa telah melakukan konstruksi itu sejak awal sebelum mereka mendapatkan pelajaran formal tentang bahan tertentu. Mereka mengonstruksi sendiri hal itu karena pengalaman hidup mereka. Inilah yang disebut *prakonsepsi* atau konsepsi awal siswa. (Suparno, 2013 : 30). Konsepsi awal siswa dapat dikelompokkan menjadi “betul” dan “keliru”. Konsepsi yang betul adalah konsepsi yang sesuai dengan konsepsi ilmuwan. Sedangkan, konsepsi yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmuwan dianggap keliru. Menurut Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono (2007: 3.3), konsepsi-konsepsi yang lain yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmuwan secara umum disebut miskonsepsi.

Miskonsepsi dapat terjadi dalam semua bidang sains seperti biologi, kimia, fisika dan astronomi. Salah satu miskonsepsi dalam bidang fisika yang terjadi yaitu pada materi kinematika gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Kamaludin (2013) meneliti bentuk-bentuk miskonsepsi siswa kelas X SMA Taruna Bumi Khatulistiwa tentang gerak lurus. Ditemukan bahwa 52% (13 siswa) menganggap benda yang berada didepan benda yang lain (memimpin) dalam dua lintasan yang sejajar memiliki kecepatan lebih besar, 48% (12 siswa) mengalami miskonsepsi pada konsep posisi. 44% miskonsepsi mengenai hubungan percepatan dengan kecepatan dimana siswa menganggap bahwa kecepatan yang besar pada saat tertentu memiliki percepatan yang besar pula.

Untuk mengatasi miskonsepsi yang dialami siswa, perlu dilakukan usaha perbaikan. Kegiatan perbaikan untuk mengatasi miskonsepsi tersebut dikenal dengan istilah remediasi. Menurut Sutrisno, Kresnadi dan Kartono (2007: 6.21) remediasi merupakan suatu proses untuk membantu siswa mengatasi kesulitan belajar terutama mengatasi miskonsepsi-miskonsepsi yang dimiliki.

Remediasi dengan pembelajaran ulang dilakukan setelah pembelajaran utama dilakukan. Berarti, perlu tambahan waktu. Penggunaan tambahan waktu diluar pembelajaran menjadi kelemahan remediasi dengan pembelajaran ulang ini. Karena itu, pilihan remediasi dengan pembelajaran ulang jarang dilakukan oleh para guru (Rahardhian, 2012 : 3)

Untuk mengatasi hal tersebut kiranya perlu dilakukan remediasi miskonsepsi yang dapat dilakukan bersamaan dengan pembelajaran atau dikenal dengan istilah integrasi remediasi dalam pembelajaran. Sebelumnya penelitian integrasi remediasi dalam pembelajaran ini pernah dilakukan oleh Rahardhian (2012) pada materi dinamika rotasi kelas XI IPA SMA N 9 Pontianak. Berdasarkan hasil penelitiannya remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran efektif untuk menurunkan persentase jumlah miskonsepsi ($Z_{hitung} = -6,51$; $df = 55$; $\alpha = 5\%$).

Penelitian yang diusulkan ini akan diarahkan pada integrasi remediasi miskonsepsi dengan model generatif kedalam pembelajaran gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Hal ini dikarenakan setiap hari siswa mengalami peristiwa gerak lurus berubah beraturan (GLBB), sehingga ia telah membentuk sendiri pengetahuan awal atau konsepsi awal tentang gerak lurus berubah beraturan (GLBB) meskipun siswa belum diajar tentang gerak lurus berubah beraturan (GLBB) secara formal di sekolah.

Konsepsi awal siswa yang mungkin salah (miskonsepsi) akan di remediasi dengan model generatif yang terintegrasi dalam pembelajaran. Menurut Haratua (dalam Lestari, 2015 : 4) model generatif dikembangkan oleh Osborne dan Wittrock dengan berdasarkan teori belajar generatif dan konstruksi bahwa pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa seperti membangun ide tentang suatu fenomena alam atau membangun arti untuk suatu istilah dan juga membangun suatu strategi untuk sampai pada suatu penjelasan tentang pertanyaan bagaimana dan mengapa. Intisari dari belajar generatif adalah bahwa otak tidak menerima informasi yang pasif, melainkan justru dengan aktif mengkonstruksikan suatu interpretasi dari informasi tersebut kemudian membuat kesimpulan.

Alasan dipilihnya model generatif karena konsepsi siswa yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah diarahkan untuk dikonstruksikan dengan fakta-fakta yang dimiliki siswa sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan yang tepat yang sesuai dengan konsep ilmiah. Pengubahan konsepsi siswa dalam model generatif ini dilaksanakan dalam lima tahap yang juga menjadi ciri model ini. Pembelajaran diawali dengan tahap orientasi yang dimaksudkan untuk memotivasi siswa mempelajari konsep yang akan diberikan. Tahap kedua adalah tahap pengungkapan ide untuk mengetahui konsepsi awal siswa tentang konsep tersebut. Tahap ketiga adalah tahap tantangan dan restrukturisasi yang merupakan penyajian konsep, pada tahap ini siswa diharapkan mulai mengubah konsepsi yang dimilikinya sesuai dengan konsepsi ilmiah. Tahap keempat adalah tahap penerapan, pada tahap ini siswa diharapkan mampu mengevaluasi keunggulan konsep baru yang dia kembangkan. Tahap kelima adalah tahap melihat kembali, pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk mengevaluasi kelemahan dari konsepnya yang lama (Katu dalam Afrianti: 2011).

Penelitian yang menggunakan model generatif untuk meremediasi miskonsepsi pernah dilakukan oleh Amin (2009) yang menyatakan bahwa remediasi miskonsepsi siswa kelas IX SMP Mujahidin Pontianak tentang kemagnetan menggunakan pembelajaran model generatif menunjukkan bahwa terjadi perubahan konseptual siswa terhadap materi kemagnetan yang signifikan antara sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model generatif dengan *effect size* 0,72 (tergolong tinggi). Hasil penelitian Fujiarti (2011) juga menemukan bahwa penerapan model pembelajaran generatif dapat meremediasi miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus di SMP N 4 Sukadana dengan penurunan miskonsepsi sebesar 55,57% dan *effect size* 4,76 (tergolong tinggi).

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Sekayam karena siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB), hal ini di tunjukkan dengan nilai hasil ulangan fisika siswa

dimana lebih dari 50% siswa tidak mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum (KKM), yakni 70

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan *one group pretest-posttest design* yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 One Group Pretest-Posttest Design

Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2015:111)

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 280 siswa kelas X yang belum menerima pelajaran materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB) di SMAN 1 Sekayam tahun pelajaran 2016/2017. Dengan cara *intact group* dipilih semua siswa kelas XF yang berjumlah 39 siswa sebagai sampelnya.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik pengukuran berupa tes tertulis (*Pre-Test* dan *Post-Test*) berbentuk pilihan ganda dengan alasan terbuka sebanyak 12 soal. Instrumen penelitian berupa Rancangan Perencanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan soal tes yang telah divalidasi oleh pakar yang terdiri dari dua dosen pendidikan fisika UNTAN dan satu guru fisika SMA Negeri 1 Sekayam. Dari hasil ketiga validator diperoleh nilai validasi untuk soal yang akan digunakan pada penelitian yaitu 3,9 yang tergolong tinggi. Berdasarkan hasil uji coba soal yang dilakukan di kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Sekayam diperoleh keterangan bahwa reliabilitas soal yang disusun tergolong tinggi dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,7.

Hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan rumusan sebagai berikut: pemberian skor sesuai dengan pedoman penskoran, menghitung persentase penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep dan dilanjutkan dengan menghitung *Effect Size d' Cohen*. Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu : 1) Tahap persiapan, 2) Tahap pelaksanaan penelitian, 3) Tahap penyusunan laporan akhir (skripsi).

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: (1) Mencari referensi studi pustaka berupa buku atau jurnal mengenai penelitian yang akan dilakukan; (2) Melakukan pra riset ke SMAN 1 Sekayam, yaitu melakukan wawancara dan observasi ke sekolah; (3) Menyusun perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) dan membuat soal pilihan ganda dengan alasan terbuka (*pre-test* dan *post-test*) sebanyak 12 soal beserta kunci jawaban; (4) Memvalidasi instrument penelitian; (5) Menghitung hasil validasi instrument (6) Melakukan uji coba soal tes yang telah divalidasi; (7) mengukur realibilitas terhadap data hasil data uji coba instrument soal tes; (8) Menentukan jadwal penelitian yang disesuaikan dengan jadwal pelajaran fisika di sekolah.

Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) Memberikan *pre-test*; (2) Menganalisis data hasil *pre-test*; (3) Memberikan perlakuan dengan melaksanakan kegiatan remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran gerak lurus berubah beraturan (GLBB) sebanyak tiga kali pertemuan; (5) Memberikan *post-test*;

Tahap Penyusunan Laporan Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap akhir antara lain: (1) Menganalisis data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*; (2) Menghitung persentase penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep; (3) Menghitung nilai *Effect Size d' Cohen*; (4) Mendeskripsikan hasil analisis data dan memberikan kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan masalah; (5) Menyusun laporan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran berupa tes diagnostik (*pre-test* dan *post-test*) berbentuk pilihan ganda dengan alasan terbuka berjumlah 12 soal. Konsepsi awal siswa tentang gerak lurus berubah beraturan (GLBB) sebelum pembelajaran diketahui dengan memberikan *pre-test*. Konsepsi akhir siswa setelah pembelajaran diketahui dari *post-test*.

1. Profil Miskonsepsi Siswa Sebelum dan Setelah Diberikan Integrasi Remediasi Miskonsepsi Dengan Model Generatif Dalam Pembelajaran Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa sebelum dan setelah diberikan remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran gerak lurus berubah beraturan dengan model generatif dilakukan analisis pada hasil jawaban *pre-test* dan *post-test* siswa yang direkapitulasi pada table 2.

Tabel 2 Profil Miskonsepsi Siswa Saat *Pre-test* dan *Post-test*

Konsep	Bentuk Miskonsepsi	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Posisi	89,74% Siswa menganggap benda yang berada didepan yang lain (memimpin) dalam dua lintasan yang sejajar memiliki kecepatan yang lebih besar	58,97% Siswa menganggap benda yang berada didepan yang lain (memimpin) dalam dua lintasan yang sejajar memiliki kecepatan yang lebih besar
Kecepatan	94,87% ketika menunjukkan grafik sebuah benda yang berbalik arah. Siswa menganggap kecepatan selalu positif. siswa menyamakan kecepatan dan kelajuan.	76,92% ketika menunjukkan grafik sebuah benda yang berbalik arah. Siswa menganggap kecepatan selalu positif. siswa menyamakan kecepatan dan kelajuan.
Percepatan	82,05% siswa menganggap bahwa kecepatan yang besar	46,17% siswa menganggap bahwa kecepatan yang besar

	pada saat tertentu memiliki percepatan yang besar pula. Siswa beranggapan bahwa percepatan sama dengan kecepatan.	pada saat tertentu memiliki percepatan yang besar pula. Siswa beranggapan bahwa percepatan sama dengan kecepatan.
Contoh Penerapan GLBB	66,67% siswa menganggap pegas yang dihubungkan dengan beban mengalami perubahan kecepatan pada saat beban berayun serta lintasannya lurus merupakan contoh penerpan GLBB	38,46% Siswa menganggap jarum jam memiliki gerakan yang berubah-ubah dengan percepatan yang konstan merupakan contoh penerpan GLBB
Gerak jatuh bebas (GJB)	97,43% siswa menganggap pada ruang hampa ketika dua benda (dengan massa yang berbeda) dijatuhkan bersamaan pada ketinggian yang sama, maka benda dengan massa yang lebih berat akan lebih dahulu sampai ke dasar.	5,12% siswa menganggap pada ruang hampa ketika dua benda (dengan massa yang berbeda) dijatuhkan bersamaan pada ketinggian yang sama, maka benda dengan massa yang lebih berat akan lebih dahulu sampai ke dasar.
Gerak vertikal kebawah	92,31% siswa menganggap kecepatan minimum terjadi pada saat benda akan menumbuk tanah, karena benda yang akan menumbuk tanah akan berhenti bergerak karena tanah yang akan menghentikan benda yang akan bergerak	43,58% siswa menganggap kecepatan minimum terjadi pada saat benda akan menumbuk tanah, karena benda yang akan menumbuk tanah akan berhenti bergerak karena tanah yang akan menghentikan benda yang akan bergerak
Gerak vertikal keatas	89,74% siswa menganggap benda yang baru dilempar memiliki kecepatan minimum karena tanpa tenaga yang kuat benda tidak akan melambung dengan tinggi.	33,33% siswa beranggapan bahwa benda mengalami nilai kecepatan negatif ketika berada pada titik tertinggi karena benda yang dilempar keatas akan kembali lagi kebawah.

Dari Tabel 2, dapat diketahui pada saat *pre-test* miskonsepsi terbesar terjadi pada kosep terbesar terjadi pada kosep gerak jatuh bebas. Sebanyak 89,76% siswa menganggap bahwa pada ruang hampa ketika sebuah bulu ayam dan sebuah batu dijatuhkan secara bersamaan pada ketinggian yang sama, maka batu dengan massa yang lebih berat akan lebih dahulu sampai ke dasar. Pada saat *post-test* miskonsepsi terbesar terjadi pada kosep kecepatan. Sebanyak 89,76% siswa menganggap bahwa ketika sebuah benda dipercepat (menuruni bidang miring dan berlawanan arah dari titik acuan) maka kecepatan

benda semakin besar (kecepatan selalu positif) sehingga grafiknya juga turun kebawah sesuai dengan bentuk lintasannya yang turun kebawah.

2. Penurunan Jumlah Siswa Yang Miskonsepsi Tiap Konsep

Untuk mengetahui persentase penurunan jumlah miskonsepsi siswa tiap konsep diperoleh dari hasil jawaban siswa pada *pre-test* dan *post-test* yang direkapitulasi pada Tabel 3.

Tabel 3

Rekapitulasi Penurunan Jumlah siswa yang Miskonsepsi Tiap Konsep

Konsep	S_0	S_0 %	S_t	S_t %	ΔS	ΔS (%)
Posisi	35 Siswa	89,74%	23 Siswa	58,97%	12 Siswa	34,28 %
Kecepatan	37 Siswa	94,87%	30 Siswa	76,92%	7 Siswa	18,92 %
Percepatan	32 Siswa	82,05%	18 Siswa	46,15%	14 Siswa	43,75 %
Penerapan GLBB	26 Siswa	66,67%	15 Siswa	38,46%	11 Siswa	42,31 %
GJB	38 Siswa	97,43%	2 Siswa	5,12%	36 Siswa	94,73 %
GVB	36 Siswa	92,31%	17 Siswa	43,58%	19 Siswa	52,77 %
GVA	35 Siswa	89,74%	13 Siswa	33,33%	22 Siswa	62,85 %
Rata-rata						50,39%

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui rata-rata persentase penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep sebesar 50,39%. Dimana persentase penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep paling besar yaitu pada konsep gerak jatuh bebas (94,73%) dan persentase penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep paling kecil yaitu pada konsep kecepatan (18,92%).

3. Efektivitas Penerapan Remediasi Miskonsepsi Dengan Model Generatif yang Terintegrasi dalam Pembelajaran Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Untuk mengetahui efektivitas dari penerapan remediasi miskonsepsi yang terintegrasi dalam pembelajaran gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan menggunakan model generatif terhadap penurunan jumlah miskonsepsi siswa dengan cara menganalisis data rata-rata skor hasil *pre-test* dan *post-test* siswa yang direkapitulasi pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi rata-rata skor siswa

\bar{x}_c	\bar{x}_t	S_c	S_t	S_{pooled}
11,11	48,72	11,58	23,22	18,19

Berdasarkan hasil rekapitulasi skor siswa diperoleh rata-rata skor *pre-test* (\bar{x}_c) sebesar 11,11 dan rata-rata skor *post-test* (\bar{x}_t) sebesar 48,72. Hasil perhitungan standar deviasi masing-masing kelas diperoleh standar deviasi *pre-test* (s_c) 11,58 dan standar deviasi *post-test* (s_t) 23,22 sehingga didapat standar deviasi gabungan (s_{pooled}) sebesar 18,19. Kemudian perhitungan efektivitas penggunaan remediasi terintegrasi dalam pembelajaran menggunakan rumus

effect size Cohen's d, diperoleh efektivitas sebesar 2,0 (dapat dilihat pada Lampiran C-8). Berdasarkan pedoman barometer efektivitas, kriteria efektivitas remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran tergolong tinggi dimana $0,8 \leq d \leq 2,0$.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas integrasi remediasi dalam pembelajaran gerak lurus berubah beraturan (GLBB) menggunakan model generatif untuk menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi di kelas X SMA Negeri 1 Sekayam.

Berdasarkan hasil *pre-test*, ditemukan persentase jumlah siswa yang miskonsepsi tiap konsep cukup besar.. Hal ini menunjukkan bahwa konsepsi awal siswa tentang GLBB tergolong rendah. Meskipun siswa belum diajar tentang GLBB secara formal disekolah, ia setiap hari mengalami peristiwa GLBB, sehingga ia telah mempunyai pengetahuan awal tentang GLBB. Pengetahuan siswa yang tidak tepat mengenai GLBB akan menjadi suatu miskonsepsi. Seperti yang diungkap Suparno (2013 : 34) banyak siswa sudah mempunyai konsepsi awal atau *prakonsepsi* tentang suatu bahan sebelum siswa mengikuti pelajaran formal dibawah bimbingan guru. Salah konsepsi awal ini jelas akan menyebabkan miskonsepsi pada saat mengikuti pelajaran fisika berikutnya, sampai kesalahan itu diperbaiki. Konsepsi awal siswa biasanya diperoleh dari orangtua, teman, sekolah awal dan pengalaman di lingkungan siswa.

Remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran menggunakan model generatif dilakukan pada materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan 7 konsep.

Untuk konsep hubungan posisi benda terhadap besar kecepatan, dari jawaban siswa diketahui bahwa mereka menganggap benda yang berada didepan yang lain (memimpin) dalam dua lintasan yang sejajar memiliki kecepatan yang lebih besar. Sebagian siswa tidak memperhatikan posisi awal benda dan hanya melihat posisi akhir dari kedua benda saja. Akibatnya ketika mereka dihadapkan pada suatu kasus saat dua benda sejajar satu sama lain pada dua jalur yang berbeda, siswa akan menyatakan bahwa benda yang berada didepan yang lainnya memiliki kecepatan yang lebih besar

Miskonsepsi siswa terhadap konsep posisi juga terjadi ketika dua benda berada pada posisi yang sama. Siswa menganggap posisi sama berarti memiliki kecepatan yang sama pula. Padahal untuk menentukan besar kecepatan sesaat kita perlu membandingkan posisi awal dan posisi akhir benda dalam selang waktu yang singkat, sehingga perpindahan dan selang waktu kedua benda haruslah sama.

Pada konsep kecepatan siswa mengalami miskonsepsi ketika dihadapkan pada suatu grafik x-t yang menggambarkan gerakan dua benda yang memiliki arah gerak yang sama. Sebagian besar siswa menganggap kecepatan sama pada posisi sama diwaktu tertentu. Siswa tidak memperhatikan posisi awal kedua benda dan hanya melihat titik temu kurva grafik. Sehingga menyatakan bahwa kecepatan benda sama. Padahal untuk menentukan besar kecepatan kita perlu memperhatikan besar perpindahan dalam selang waktu tertentu.

Kesalahan tentang konsep kecepatan pada siswa adalah ketika menunjukkan grafik sebuah benda yang berbalik arah. Siswa menganggap kecepatan selalu positif. Siswa tidak memahami konsep vektor kecepatan dimana kecepatan dapat bernilai negatif pada saat benda bergerak berlawanan arah dengan semula. Miskonsepsi terjadi karena siswa menyamakan kecepatan dan kelajuan. Berbeda dengan kelajuan yang merupakan besaran skalar, kecepatan merupakan besaran vektor yang memperhitungkan arah gerak benda. Jika arah gerak benda searah dengan perpindahan, maka kecepatan bernilai positif. Sebaliknya jika arah gerak benda berlawanan arah dengan perpindahan, maka kecepatan bernilai negatif.

Akibat dari tidak paham konsep mengenai kecepatan, sebagian siswa juga menganggap benda mempercepat ketika kurva miring kekanan atas pada sumbu v (kecepatan) negatif pada grafik $v-t$. Sebaliknya siswa menganggap benda memperlambat ketika kurva miring kekanan bawah pada sumbu v (kecepatan) negatif pada grafik $v-t$. Hal ini disebabkan sebagian besar siswa masih bingung tentang arti kemiringan suatu garis pada suatu grafik.

Untuk konsep hubungan percepatan terhadap kecepatan, siswa yang miskonsepsi menganggap bahwa kecepatan yang besar pada saat tertentu memiliki percepatan yang besar pula. Padahal untuk menentukan besar percepatan tidak hanya besar kecepatan saja yang diperhatikan tetapi juga selang waktu yang dibutuhkan untuk memperbesar kecepatan tersebut. Siswa beranggapan bahwa percepatan sama dengan kecepatan.

Miskonsepsi pada konsep percepatan juga terjadi pada kasus benda yang awalnya bergerak dipercepat kemudian bergerak dengan kecepatan konstan. Siswa yang mengalami miskonsepsi akan menentukan percepatan dengan membandingkan langsung jarak tempuh dengan selang waktu yang dibutuhkan untuk berpindah, hasil perbandingan ini dianggap sebagai hasil dari percepatan. Siswa menganggap percepatan sama besar ketika kecepatan sama besar.

Untuk menentukan contoh penerapan GLBB siswa juga mengalami miskonsepsi. Dari jawaban siswa diketahui bahwa mereka menganggap : bandul memiliki kecepatan yang berubah-ubah pada saat bandul bergerak, pegas yang dihubungkan dengan beban mengalami perubahan kecepatan pada saat beban berayun serta lintasannya lurus, jarum jam memiliki gerakan yang berubah-ubah dengan percepatan yang konstan, kipas angin yang berputar kemudian berhenti mengalami perubahan kecepatan merupakan contoh dari penerapan GLBB. Banyak siswa hanya memperhatikan perubahannya saja atau hanya memperhatikan percepatan yang konstan saja tanpa memperhatikan lintasan yang ditempuh. Adapula siswa yang beranggapan benda yang bergerak dengan lintasan lurus dan gerakannya bolak-balik secara periodik merupakan contoh dari penerapan GLBB. Padahal GLBB merupakan gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan yang berubah-ubah (dengan percepatan yang konstan) dan bukan merupakan gerak bolak-balik secara periodik.

Miskonsepsi pada konsep gerak jatuh bebas terjadi ketika dua benda (dengan massa yang berbeda) dalam ruang hampa dijatuhkan bersamaan pada ketinggian yang sama, maka benda dengan massa yang lebih berat akan lebih dahulu sampai ke dasar. Siswa beranggapan semakin berat suatu benda maka semakin besar pula kelajuannya ketika dijatuhkan dari ketinggian tertentu, sehingga pada gerak jatuh

bebas massa benda mempengaruhi besar kelajuannya. Adapula siswa yang beranggapan karena pada ruang hampa udara tidak ada gaya gesekan sehingga benda dengan masa yang lebih ringan akan jatuh terlebih dahulu dari pada benda dengan massa yang lebih berat. Padahal dalam konsep gerak jatuh bebas, pada ruang hampa massa benda tidak akan mempengaruhi laju gerak suatu benda. Maka jika dua buah benda yang dijatuhkan pada ruang hampa maka kedua benda akan jatuh secara bersamaan.

Untuk konsep gerak vertikal bawah siswa mengalami miskonsepsi ketika sebuah bola dilemparkan pada ketinggian 50m, sebagian besar siswa menganggap kecepatan maksimum terjadi pada saat bola dilempar karena membutuhkan tenaga yang kuat dan berada ditempat yang tinggi. Siswa juga beranggapan kecepatan maksimum terjadi pada saat bola berada pada ketinggian 25m karena pada saat benda menumbuk tanah maka bola akan diam. Padahal dalam konsep gerak vertikal kebawah kecepatan maksimum terjadi pada saat benda tepat akan menumbuk tanah. Karena pada jarak tersebut merupakan jarak terjauh yang ditempuh benda, sehingga pada saat benda tersebut mengalami percepatan gravitasi bumi paling lama yang menyebabkan kecepatan menjadi semakin besar.

Miskonsepsi pada konsep gerak vertikal kebawah juga terjadi pada saat menentukan kecepatan minimum dari gerak vertikal kebawah. Ketika sebuah bola dilemparkan pada ketinggian 100m, sebagian besar siswa menganggap bola mengalami kecepatan minimum pada saat akan menumbuk tanah, karena bola yang akan menumbuk tanah akan berhenti bergerak karena tanah yang akan menghentikan bola yang akan bergerak. Padahal dalam konsep gerak vertikal kebawah benda yang dijatuhkan mengalami percepatan gravitasi bumi, maka benda akan mengalami perubahan kecepatan tiap detiknya. Semakin jauh jarak yang ditempuh benda akan semakin cepat. Oleh karena itu percepatan minimum akan terjadi pada saat benda akan di lempar.

Untuk konsep gerak vertikal atas siswa mengalami miskonsepsi ketika menentukan kecepatan minimum saat sebuah bola dilemparkan vertikal keatas. Siswa beranggapan bahwa bola yang baru dilempar memiliki kecepatan minimum karena tanpa tenaga yang kuat benda tidak akan melambung dengan tinggi. Sebagian besar siswa juga menganggap bola mengalami kecepatan minimum pada saat akan menumbuk tanah, karena bola yang akan menumbuk tanah akan berhenti bergerak karena tanah yang akan menghentikan bola yang akan bergerak. Padahal pada gerak vertikal ke atas arah percepatan gravitasi berlawanan arah dengan arah kecepatan benda tersebut. Akibatnya benda akan mengalami perlambatan yang membuat kecepatan benda terus berkurang dan akhirnya benda akan berhenti sesaat ($v=0$) dan pada saat tersebut benda dikatakan berada pada titik tertinggi.

Miskonsepsi pada konsep gerak vertikal keatas juga terjadi pada saat menentukan nilai kecepatan sebuah bola ketika berada pada titik tertinggi. Siswa beranggapan bahwa bola mengalami nilai negatif karena bola yang dilempar keatas akan kembali lagi kebawah. Sebagian besar siswa juga menganggap bola yang dilempar keatas maka kecepatan yang dialami bola akan bertambah sehingga pada titik tertinggi kecepatan bola menjadi positif. Padahal pada gerak vertikal ke atas arah percepatan benda berlawanan arah dengan arah kecepatan benda

bergerak. Semakin tinggi benda bergerak, maka kecepatan benda semakin berkurang. Pada titik tertinggi benda akan mengalami kecepatan dimana $v = 0$.

Remediasi pada tiap konsep dilakukan pada tahap restrukturisasi dan pembetulan konsep. Pada tahap restrukturisasi siswa diminta mengerjakan lembar kerja siswa (LKS) berisi masalah untuk diselesaikan secara berkelompok. Siswa diminta membandingkan pendapatnya dengan pendapat siswa lain dan mengemukakan keunggulan dari pendapat mereka tentang konsep ini. Hal ini memungkinkan siswa yang tidak miskonsepsi tadi digunakan untuk membantu temannya yang memiliki konsepsi awal keliru dan ditantang untuk membuktikan bahwa konsepsi awal mereka benar. Pada tahap ini siswa sudah mulai mengubah struktur pemahaman mereka (*conceptual change*) dan siswa diharapkan mulai mengubah konsepsi yang dimilikinya sesuai dengan konsepsi ilmiah. Pada tahap pembetulan konsep, guru membimbing siswa dengan mengarahkan hasil kegiatan dan diskusi untuk menemukan konsep yang benar serta memberikan penjelasan konsep yang benar serta memperbaiki konsepsi siswa yang masih salah.

Setelah dilakukan remediasi terjadi persentase penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep. Persentase penurunan terbesar terjadi pada konsep gerak jatuh bebas sebesar 94,73%. Hal ini dikarenakan pada tahap restrukturisasi siswa tidak hanya mengerjakan LKS yang berisi masalah tetapi siswa juga diminta melakukan percobaan sederhana sehingga muncul konflik kognitif atau adanya pendapat berbeda. Pada saat menentukan kecepatan dua benda (dengan massa yang berbeda) dijatuhkan bersamaan pada ketinggian yang sama. Sebelum dilakukan percobaan siswa beranggapan bahwa benda dengan massa yang lebih berat akan lebih dahulu sampai ke dasar. Siswa beranggapan semakin berat suatu benda maka semakin besar pula kecepatannya ketika dijatuhkan dari ketinggian tertentu, sehingga pada gerak jatuh bebas massa benda mempengaruhi besar kelajuannya. Sedangkan ketika siswa melakukan percobaan dengan menjatuhkan sebuah pulpen dan selembar kertas yang digumpal siswa akan melihat bahwa kedua benda tersebut akan sampai di dasar pada saat yang sama. Dengan demikian siswa mengetahui bahwa dalam konsep gerak jatuh bebas, massa benda tidak akan mempengaruhi laju gerak suatu benda. Ketika muncul konflik kognitif melalui percobaan siswa telah mulai mengubah struktur pemahaman mereka dan membantu siswa memperoleh konsepsi sendiri, dimana siswa mengalami langsung, mengamati objek, mengikuti proses atau peristiwa yang ditampilkan, membuktikan sendiri konsep yang dipelajari dan menganalisa sendiri sehingga konsep dapat dipahami dan mudah diingat.

Persentase penurunan terkecil terjadi pada konsep kecepatan yaitu 18,92%. Hal ini dikarenakan pada konsep kecepatan soal pada saat *pre-test* dan *post-test* merupakan soal dalam bentuk grafik. Sebagian besar siswa masih bingung menginterpretasi grafik pada konsep kecepatan. Sejalan dengan hasil penelitian Beichner (dalam Aka, 2008 : 6) menemukan beberapa kesalahan yang sering terjadi dalam menginterpretasi grafik pada kinematika. Pertama, siswa menganggap grafik sebagai gambar harfiah dari suatu keadaan. Misalkan, ketika siswa diminta untuk menggambar grafik kecepatan terhadap waktu dari sebuah sepeda yang menuruni bukit kemudian berjalan di jalan yang rata, siswa menggambarkan seperti bukit dan lembah yang dilewati oleh sepeda. Kedua,

siswa masih bingung tentang arti kemiringan suatu garis pada sebuah grafik. Mereka tidak melihat pengaruh besar kecilnya kecepatan atau percepatan terhadap kemiringan kurva pada grafik jarak terhadap waktu atau kecepatan terhadap waktu. Ketiga, siswa masih mengalami kesulitan dalam membedakan arti dari grafik jarak terhadap waktu dan kecepatan terhadap waktu. Mereka menganggap bahwa pertukaran antar variabel kinematika tidak akan mengubah penampilan grafik

Secara keseluruhan, hasil penelitian yang diperoleh bahwa terjadi penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep dengan rata-rata persentase penurunan sebesar 50,394%. Sehingga remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran menggunakan model generatif dikatakan efektif untuk menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini didukung dari hasil perhitungan menggunakan rumus *effect size Cohen's*, diperoleh efektivitas sebesar 2,0. Berdasarkan pedoman barometer efektivitas, kriteria efektivitas remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran menggunakan model generatif tergolong tinggi dimana $0,8 \leq d \leq 2,0$.

Remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran efektif untuk memperbaiki miskonsepsi siswa dikarenakan miskonsepsi yang terjadi pada saat pembelajaran akan langsung diremediasi pada saat itu juga. (Rahardhian, 2012: 41). Selain itu penggunaan model pembelajaran generatif untuk remediasi terintegrasi dalam pembelajaran GLBB efektif untuk memperbaiki miskonsepsi siswa. Hal ini disebabkan karena saat pembelajaran menggunakan model generatif, siswa diberi kesempatan membangun kesan mengenai materi GLBB dan siswa berpartisipasi untuk menggali pengetahuan dalam pikirannya. Kemudian ketika siswa melakukan diskusi dan percobaan untuk menguji kebenaran dari pendapat siswa, terlihat muncul konflik kognitif atau adanya pendapat berbeda. Ketika muncul konflik kognitif siswa telah mulai mengubah struktur pemahaman mereka. Sebab siswa yang telah membangun sendiri pengetahuannya secara aktif membuat pengetahuan bertahan lama dalam ingatan siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dewey (Lestari, 2015 : 80) siswa yang membangun sendiri pengetahuannya secara aktif akan menjadikan pengetahuan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa.. Menurut Wittriock (dalam fujiarti, 2011: 106) dalam pembelajaran generatif terdapat hubungan yang erat antara konsep yang dipelajari dengan pengetahuan dan pengalaman siswa. Hal ini terlihat pada saat siswa melakukan adu argumentasi dalam kelas, dimana siswa mengemukakan konsepnya. Konsep tersebut didapat siswa dari lingkungannya atau dari pelajaran lalu yang telah diterima. Pemahaman konsep baru siswa diperkuat dengan bantuan guru, sehingga siswa dapat mengubah konsepsi yang salah menjadi konsepsi yang benar dan pemahan siswa akan konsep dapat bertahan dalam waktu yang lama, karena siswa sendiri yang merubah pemikirannya dan siswa sendiri yang membentuk pengetahuan baru yang didapatnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan terjadi penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi tiap konsep dengan rata-

rata persentase penurunan sebesar 50,394%. Sehingga remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran menggunakan model generatif dikatakan efektif untuk menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini didukung dari hasil perhitungan menggunakan rumus *effect size Cohen's*, diperoleh efektivitas sebesar 2,0. Berdasarkan pedoman barometer efektivitas, kriteria efektivitas remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran menggunakan model generatif tergolong tinggi dimana $0,8 \leq d \leq 2,0$.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Penggunaan remediasi yang terintegrasi dalam pembelajaran dengan model generatif efektif untuk menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB) sehingga dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperbaiki miskonsepsi siswa dalam memahami konsep GLBB, 2) Sebaiknya penelitian serupa dengan menggunakan kelas kontrol untuk mengetahui perbedaan integrasi remediasi menggunakan model generatif dengan remedasi biasa.

DAFTAR RUJUKAN

- Afrianti, Dina. (2011). **Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Generatif Menggunakan Bahan Bacaan Berstruktur Refutation Text Pada Materi Usaha di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Ketapang**. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura.
- Aka Prasetya, Anselmus. (2008). **Peningkatan Kemampuan Siswa Dalam Menginterpretasi dan Menggambar Grafik $s-t$ dan $v-t$ Pada GLB dan GLBB Melalui Pembelajaran Menggunakan Contoh Dalam Kehidupan Sehari-hari**. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta : Universitas Sanata Darma.
- Amin. (2009). **Remediasi Miskonsepsi Siswa Kelas IX SMP Mujahidin Pontianak Tentang Kemagnetan Menggunakan Pembelajaran Model Generatif**. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura.
- Baharuddin & Esa Nur Wahyuni. (2015). **Teori Belajar dan Pembelajaran**. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Fujiarti, Dewinta. (2011). **Remediasi Menggunakan Model Pembelajaran Generatif Untuk Memperbaiki Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gerak Lurus di Kelas VII SMP N 4 Sukadana**. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura.
- Kamaludin. (2013). **Remediasi miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus melalui graphic organizer di kelas X SMA Taruna Buni Khatulistiwa**. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak : FKIP UNTAN

- Lestari, Ayu. (2015). **Penerapan Model Generatif Berbantuan Media Pictorial Riddle Untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Perpindah Kalor di SMP N 2 Pontianak**. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak : FKIP UNTAN
- Rahardhian, Adhitya. (2012). **Integrasi Remediasi Miskonsepsi dalam Pembelajaran pada Materi Dinamika Rotasi di Kelas XI IPA SMANegeri 9 Pontianak**. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: FKIP UNTAN.
- Sugiyono. (2015). **Metode Penelitian Pendidikan**. Bandung: Alfabeta
- Suparno, Paul. (2013). **Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika**. Jakarta: Grasindo Widiasarana Indonesia
- Sutrisno, Leo., Kresnadi, Hery & Kartono. (2007). **Pengembangan Pembelajaran IPA SD**. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.