

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN TPSq BERBANTUAN MEDIA ANIMASI UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI SISWA MATERI DINAMIKA ROTASI

Wardiati Zulfa, Edy Tandililing, Hamdani

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAN Pontianak

Email: wardiatuzulfa@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to determine the effectiveness of Think Pair Square (TPSq) learning model application assisted by animation in remediating students' misconception about rotational dynamics in Grade XI MAN 2 Pontianak. Method of research that is used is pre-experimental design with one group pre-test post-test design. Data was collected by using multiple choice test which consists of three alternative choices completed by reasons with 8 questions. The sample of this study is 36 students of XI IPA 1 which are chosen randomly by using Intact Group technique. Based on data analysis, the average of misconception's reduction percentage that is got is 44.44% in each concept. Based on Mc Nemar test calculation and continued by Chi Squared test, identified that the average value of $X^2_{test} > x^2_{table}$, with an average value of $X^2_{test} = 26.57$. It means that there is significant change of misconception in rotational motion concept. Based on the effect size calculation, the score of $ES = 0,485$ (medium categorized). Therefore the using of Think Pair Square learning model assisted by animation can remediate student's misconception about dynamic effectively. Hopefully this study can be used as an alternative to remediate student's misconceptions.

Keywords: *Misconception, Think Pair Square, Animation*

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian yang ada baik yang dapat diamati secara langsung maupun tidak langsung. Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang di pelajari di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Tujuan belajar fisika tertuang dalam kompetensi inti. Kompetensi inti adalah kualitas yang harus dimiliki peserta didik terkait mata pelajaran yang dipelajarinya. Dalam kompetensi inti nomor 4 setelah mempelajari fisika, siswa diharapkan dapat memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan

peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai minatnya untuk memecahkan masalah (Permendikbud no. 69 tahun 2013)

Pemahaman terhadap konsep mempengaruhi hasil belajar siswa. Hasil *Survey Program for International Student Assesment (PISA)* tahun 2015 menunjukkan bahwa pada bidang IPA Indonesia berada pada peringkat ke 69 dari 76 negara yang berpartisipasi (OECD, 2015). Hasil belajar IPA yang rendah tersebut, mengindikasikan bahwa peserta didik belum memahami konsep-konsep dengan benar.

Menurut Van Den Berg (dalam Ratama, 2013: 1) siswa tidak memasuki pelajaran dengan kepala kosong yang dapat diisi dengan pengetahuan. Tetapi sebaliknya

kepala siswa sudah penuh dengan pengalaman dan pengetahuan yang berhubungan dengan pelajaran yang diajarkan. Intuisi siswa mengenai suatu konsep yang berbeda dengan ilmuwan ini disebut dengan miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli (Suparno, 2013: 8). Salah satu bidang dalam fisika yang masih banyak mengalami miskonsepsi adalah bidang mekanika, dan dinamika rotasi merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam bidang mekanika (Suparno, 2013: 13). Penelitian Juniardi (2009) menemukan 94,17% dari 36 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Pontianak mengalami miskonsepsi pada materi dinamika rotasi.

Penelitian Lorenzo G. Rimoldini dan Candrakleha Singh (2005: 6-7) mengungkapkan bahwa beberapa siswa tidak memahami momen inersia merupakan fungsi dari distribusi massa terhadap sumbu rotasi dan energi kinetik rotasi bergantung kepada momen inersia bukan hanya total massanya. Selain itu siswa menganggap torsi dan gaya merupakan konsep yang sama. Ketika siswa dihadapkan kepada satu kasus yang terdapat dua buah gaya sama besar dikerjakan pada ujung sebuah batang dalam arah yang berlawanan yang satu ke atas dan yang lain ke bawah, siswa menganggap bahwa torsi total adalah nol karena kedua gaya besarnya sama dan bekerja dalam arah yang berlawanan sehingga akan saling menghapuskan.

Berdasarkan wawancara dengan guru Fisika di MAN 2 Pontianak menyatakan bahwa siswa cenderung tidak menunjukkan minat yang baik terhadap pembelajaran fisika. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika masih banyak yang belum mencapai ketuntasan khususnya pada materi dinamika rotasi dengan KKM 70 yang mencapai ketuntasan yaitu hanya 15 % siswa di kelas XI IPA 1, 22 % siswa di kelas XI IPA 2, dan 23 % siswa di kelas IPA 3. Rendahnya minat siswa pada saat pembelajaran mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami konsep

sehingga menyebabkan miskonsepsi. Miskonsepsi yang ditemukan pada siswa kelas XI MAN 2 Pontianak memiliki kemiripan dengan miskonsepsi yang ditemukan oleh Lorenzo G. Rimoldini dan Candrakleha Singh serta yang ditemukan Aditya Rahardian di SMA Negeri 9 Pontianak.

Untuk mengatasi miskonsepsi siswa, hendaknya dilakukan usaha penanganan. Penanganan miskonsepsi dapat dilakukan dengan remediasi. Menurut Sutrisno, dkk (2007: 22) remediasi adalah kegiatan yang dilaksanakan untuk membetulkan kesalahan konsep yang dilakukan siswa. Tujuan dilaksanakan kegiatan remediasi adalah memperbaiki miskonsepsi siswa sehingga mencapai kompetensi yang ditetapkan berdasarkan kurikulum.

Untuk kegiatan remediasi yang dapat diberikan pada siswa diantaranya adalah kegiatan *re-teaching*. Kegiatan *re-teaching* adalah suatu kegiatan pembelajaran dengan mengulangi bahan yang sama untuk siswa yang memerlukan bantuan disertai dengan cara yang berbeda dan lebih ditekankan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Ischak dan Warji, 1987: 42).

Pembelajaran kooperatif dipilih karena melibatkan siswa dalam pembelajaran. Di dalam pembelajaran kooperatif guru menerapkan diskusi. Menurut Trianto (dalam Astrina, 2014), diskusi merupakan titik sentral dalam semua aspek pembelajaran, maka diskusi merupakan cara yang berbeda dalam suatu pembelajaran. Dengan diskusi, guru dapat mengubah beberapa pola komunikasi yang tidak produktif. Diskusi secara umum digunakan untuk memperbaiki cara berpikir dan keterampilan komunikasi siswa dan untuk menggalakkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Trianto, dalam Astrina 2014).

Salah satu pembelajaran kooperatif yang ditawarkan adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Square*. Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Square* merupakan modifikasi dari model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* dan dikembangkan oleh Spencer

Kagan pada tahun 1933. *Think-Pair-Square* memberikan kesempatan kepada siswa mendiskusikan ide-ide mereka dan memberikan suatu pengertian bagi mereka untuk melihat cara lain dalam menyelesaikan masalah. Jika sepasang siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, maka sepasang siswa yang lain dapat menjelaskan cara menjawabnya. Akhirnya, jika permasalahan yang diajukan tidak memiliki suatu jawaban benar, maka dua pasang dapat mengkombinasikan hasil mereka dan membentuk suatu jawaban yang lebih menyeluruh (Millis dkk, dalam Dewantara, 2012).

Selain model pembelajaran, media pembelajaran yang mendukung juga diperlukan untuk mengatasi miskonsepsi. Cara yang terbaik untuk membangkitkan motivasi siswa adalah dengan penggunaan media. Salah satunya adalah media animasi. Animasi adalah rangkaian gambar yang membentuk gerakan. Menurut Mayer dan Moreno (dalam Utami, 2011) animasi memiliki 3 fitur utama: (1) gambar – animasi merupakan sebuah penggambaran; (2) gerakan – animasi menggambarkan sebuah pergerakan; (3) simulasi – animasi terdiri atas objek-objek yang dibuat dengan digambar atau metode simulasi lain. Salah satu keunggulan animasi dibanding media lain seperti gambar statis atau teks adalah kemampuannya untuk menjelaskan perubahan keadaan tiap waktu. Hal ini terutama sangat membantu dalam menjelaskan prosedur dan urutan kejadian.

Berdasarkan wawancara dengan guru, penggunaan media animasi saat proses pembelajaran tergolong jarang dilakukan. Materi dinamika rotasi merupakan materi fisika yang bersifat abstrak, artinya tidak dapat diamati secara langsung. Dengan menggunakan media animasi, guru dapat memvisualisasikan materi dinamika rotasi kepada siswa karena siswa diajak untuk melihat secara langsung dan konkrit sehingga siswa tidak perlu mengimajinasikannya sendiri, dan siswa menjadi lebih mudah memahami materi dinamika rotasi.

Dengan adanya penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi diharapkan dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang kondusif dan menyenangkan serta dapat memberikan pemahaman kepada murid atas materi yang akan diberikan sekaligus memperbaiki konsep-konsep awal yang dimiliki siswa agar sesuai dengan konsep-konsep dari para ilmuwan.

Berbekal data dari penelitian sebelumnya mengenai miskonsepsi siswa tentang dinamika rotasi, dan dengan beranggapan bahwa miskonsepsi bersifat universal, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul: “Penerapan Model Pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) Berbantuan Media Animasi Untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI MAN 2 Pontianak Pada Materi Dinamika Rotasi” dengan harapan dapat mengurangi miskonsepsi siswa pada materi dinamika rotasi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas remediasi miskonsepsi siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi pada materi dinamika rotasi.

METODE PENELITIAN

Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Sugiyono (2013: 11) metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu. Dengan demikian metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Bentuk desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design* dengan rancangan *One Group Pre test-Post test*. Bentuk penelitian ini dipakai karena pada penelitian ini hanya membandingkan perlakuan sebelum dan setelah diberikannya remediasi pada satu kelompok sampel.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MAN 2 Pontianak 2016/2017. Pengambilan sampling dalam penelitian ini dengan cara *intact group* (kelompok utuh). Dalam penelitian ini sampel yang diambil adalah kelas XI IPA 1 MAN 2 Pontianak. Teknik pengumpul data yang digunakan dalam pengukuran ini berupa tes diagnostik. Tes diagnostik digunakan untuk menentukan miskonsepsi sebelum dan sesudah remediasi.

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes awal dan tes akhir yang memiliki karakteristik dan jumlah sama. Tes tersebut berupa pilihan ganda dengan tiga alternatif pilihan disertai alasan terbuka. Untuk soal tes dalam penelitian ini diadopsi dari soal penelitian sebelumnya mengenai miskonsepsi gerak rotasi, yaitu soal penelitian Rahardian (2012) dan penambahan oleh peneliti.

Adapun skor yang digunakan dalam instrument ini adalah skor dikotomi (1 dan 0). Skor 1 untuk jawaban benar (tidak miskonsepsi) dan skor 0 untuk jawaban salah (miskonsepsi). Ada lima kemungkinan jawaban yang diberikan oleh siswa dalam menjawab pertanyaan, sebagai berikut: (a) siswa memilih jawaban benar dan alasan benar (skor 1), (b) siswa memilih jawaban benar dan alasan salah (skor 0), (c) siswa memilih jawaban salah dan alasan benar (skor 0), (d) siswa memilih jawaban salah dan alasan salah (skor 0), (e) siswa memilih jawaban benar tetapi tidak ada alasan, memilih jawaban salah tetapi tidak ada alasan, dan tidak menjawab sama sekali (skor 0). Dari kelima kemungkinan jawaban tersebut, jawaban b, c, d, dan e adalah jawaban yang kemungkinan besar mengundang miskonsepsi karena mereka tidak mengerti atau salah mengerti (Suparno, 2005: 124). Sedangkan siswa yang menjawab sesuai dengan kondisi pernyataan a maka dikatakan siswa tersebut tidak miskonsepsi.

Pada penelitian yang dilakukan ini, menggunakan soal yang mewakili beberapa konsep pada materi fluida statis, yaitu: (a) hubungan lengan momen dan torsi (b) hubungan momen inersia terhadap

percepatan sudut (c) gerak menggelinding benda tegar pada bidang miring (d) hukum kekekalan momentum. Setelah soal tes disusun, kemudian soal tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan divalidasi oleh satu orang dosen pendidikan fisika FKIP UNTAN dan seorang guru bidang studi fisika kelas XI MAN 2 Pontianak. Berdasarkan hasil uji coba soal diperoleh tingkat reliabilitas sebesar 0,72 yang berarti soal tergolong tinggi.

Adapun prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Persiapan: (a) mengadakan observasi yang bertujuan untuk menentukan subjek dan waktu perlakuan dilaksanakan (b) mengurus surat mohon riset dan surat tugas dari FKIP Untan (c) mempersiapkan instrument penelitian (d) melakukan validasi instrument penelitian dalam bentuk koreksian (e) merevisi instrument penelitian berdasarkan hasil validasi (f) melakukan uji coba soal di kelas XI IPA MAN 1 Pontianak 2) Pelaksanaan: (a) Memberikan tes awal (*pre-test*) untuk menggali konsepsi siswa yang mengindikasikan seberapa besar miskonsepsinya pada siswa kelas yang telah ditentukan secara *random*, yakni kelas XI IPA 1 MAN 2 Pontianak (b) Memberikan kegiatan remediasi menggunakan model pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi kepada kelas yang sudah ditentukan (c) Memberikan tes akhir (*post-test*) 3) Tahap akhir: (a) Menghitung jumlah miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah dilaksanakannya remediasi melalui model pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi (b) Menghitung efektifitas remediasi menggunakan model pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi pada materi dinamika rotasi (c) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.

Dari hasil *pre-test* yang diberikan, diketahui miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Miskonsepsi tersebut dapat dilihat dari konsepsi-konsepsi yang keliru dari siswa. Setelah diberikan pretest, siswa diberikan tindakan (kegiatan remediasi). Selanjutnya,

siswa diberikan *post-test* untuk mengetahui efektifitas dari kegiatan remediasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA 1 MAN 2 Pontianak dengan jumlah siswa sebanyak 36 orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh remediasi menggunakan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi terhadap jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi dapat diketahui dari selisih jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi antara sebelum dan setelah remediasi.

Penelitian dilaksanakan selama empat kali pertemuan. Pada pertemuan pertama diberikan *Pre-Test* berupa 8 soal pilihan ganda disertai alasan terbuka mengenai materi dinamika rotasi. Siswa yang mengikuti *Pre-Test* sebanyak 36 orang. Berdasarkan jawaban siswa tersebut, diperoleh beberapa miskonsepsi mengenai konsep hubungan lengan momen dan torsi,

hubungan momen inersia terhadap percepatan sudut, gerak menggelinding benda tegar pada bidang miring dan hukum kekekalan momentum

Selanjutnya dilakukan kegiatan remediasi menggunakan model pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi sebanyak 2 kali pertemuan. Kegiatan remediasi ini bertujuan untuk memperbaiki miskonsepsi yang dialami siswa dan siswa terlihat antusias mengikuti jalannya kegiatan remediasi. Setelah kegiatan remediasi dilakukan, siswa diberikan tes akhir (*post-test*). Tes yang diberikan berupa 8 soal pilihan ganda beserta alasan terbuka, yang paralel dan ekuivalen dengan tes awal (*Pre-Test*). Hasil dari tes akhir (*post-test*) digunakan untuk melihat penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi.

Penurunan Miskonsepsi Menurut Jumlah Kesalahan Siswa

Berikut ini disajikan persentase penurunan miskonsepsi materi dinamika rotasi tiap miskonsepsi (Tabel 1)

Tabel 1. Persentase Penurunan Miskonsepsi Siswa

Bentuk Miskonsepsi	No. Soal	Pre-Test		Post-Test		Penurunan Persentase
		Jumlah Siswa mengalami miskonsepsi	Persentase jumlah siswa mengalami miskonsepsi [S ₀ (%)]	Jumlah Siswa mengalami miskonsepsi	Persentase jumlah siswa mengalami miskonsepsi [S _t (%)]	
Siswa menganggap bahwa torsi dan gaya merupakan konsep yang sama	1	20	55,56 %	14	38,89 %	16,67 %
	5	25	69,44 %	21	58,33 %	11,11 %
Siswa menganggap bahwa momen inersia tidak mempengaruhi percepatan sudut	2	34	94,44 %	6	16,67 %	77,77 %
	6	34	94,44 %	16	44,44 %	50 %
Siswa menganggap bahwa waktu tempuh benda tegar untuk menggelinding tanpa slip pada suatu bidang miring dipengaruhi oleh massa dan jari-jari benda tegar tersebut	3	35	97,22 %	13	36,11 %	61,11 %
	7	34	94,44 %	29	80,56 %	13,88 %

Siswa menganggap bahwa selama tidak terjadi perubahan massa benda maka kecepatan sudut putaran tidak berubah sehingga kecepatan sudut sebelum dan sesudahnya sama.	4	35	97,22 %	22	61,11 %	36,11 %
	8	34	94,44 %	2	5,56 %	88,86 %
Rata-rata Persentase			87,15 %		42,71 %	44,44 %

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata persentase penurunan miskonsepsi siswa ialah sebesar 44,44 %. Penurunan persentase miskonsepsi siswa yang paling besar terdapat pada soal no 8 yaitu pada bentuk miskonsepsi yang ke-empat yakni sebesar 88,86 %. Sedangkan penurunan persentase miskonsepsi siswa paling kecil terdapat pada soal no 5 yaitu pada bentuk miskonsepsi yang pertama yakni sebesar 11,11 %. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model pembelajaran Think Pair Square berbantuan media animasi mampu menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase rata-rata penurunan sebesar 44,44 %.

Perubahan Konseptual Siswa Setelah Diberikan Remediasi Menggunakan Model Pembelajaran TPSq Berbantuan Media Animasi

Perubahan konseptual siswa setelah diberikan remediasi menggunakan model

pembelajaran TPSq berbantuan media animasi dianalisis dengan uji McNemar yang dilanjutkan dengan uji chi kuadrat. Hasil frekuensi harapan yang didapat dari setiap sub materi adalah lebih dari 5 sehingga digunakan uji chi kuadrat. Dari penghitungan uji McNemar yang dilanjutkan dengan uji chi kuadrat pada sub materi 1,2, 3 dan 4 terdapat nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ sehingga H_a diterima yang berarti terjadi perubahan konseptual yang signifikan antara sebelum dan sesudah remediasi.

Efektivitas Remediasi Menggunakan Model Pembelajaran Think Pair Square (TPSq) berbantuan Media Animasi

Adapun untuk menentukan efektifitas dihitung dengan rumus harga proporsi penurunan persentase $\Delta S = \frac{S_a - S_p}{S_a} \times 100\%$ ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Rata-Rata Persentase Penurunan Jumlah Kesalahan Siswa Menyelesaikan Tiap Soal

Sub Materi	Jumlah Siswa		ΔS (%)	Efektifitas
	Pretest	Posttest		
	S_a (%)	S_p (%)		
Hubungan lengan momen dan torsi	62,5	48,61	22,22	Rendah
Hubungan momen inersia terhadap percepatan sudut	94,44	30,56	67,64	Sedang
Gerak menggelinding benda tegar pada bidang miring	95,83	58,34	39,12	Sedang
Hukum kekekalan momentum	95,83	33,34	65,20	Sedang
Rata-Rata Harga Proporsi Penurunan Persentase Jumlah Kesalahan Siswa			48,55	Sedang

Keterangan:

Sa = Jumlah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal *Pre-Test*

Sp = Jumlah kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal *post-test*

ΔS = Harga proporsi penurunan jumlah kesalahan siswa

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa remediasi dengan pengajaran ulang menggunakan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi dapat menurunkan jumlah siswa yang salah dalam menyelesaikan tiap soal yang masing-masing mewakili satu submateri tentang dinamika rotasi. Penurunan jumlah siswa terbesar terjadi pada submateri tentang hubungan momen inersia terhadap percepatan sudut dengan harga proporsi penurunan sebesar 67,64 %. Sedangkan rata-rata harga proporsi penurunan persentase jumlah kesalahan siswa pada 4 submateri dinamika rotasi adalah 48,55% dengan tingkat efektifitas sedang menurut aturan ruas jari. Dengan demikian, remediasi menggunakan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi tergolong cukup efektif dalam memperbaiki miskonsepsi siswa di kelas XI IPA MAN 2 Pontianak pada materi dinamika rotasi.

Pembahasan

Populasi dari penelitian ini ialah seluruh siswa kelas XI IPA MAN 2 Pontianak yang telah mempelajari materi dinamika rotasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *random sampling* dengan teknik *intact group* mengingat asumsi kemampuan seluruh siswa sama. Sehingga diperoleh sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 36 siswa. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata persentase miskonsepsi siswa pada saat *Pre-Test* sebesar 87,15%. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan siswa pada materi dinamika rotasi relatif rendah, sehingga miskonsepsinya tergolong tinggi. Dari rata-rata persentase miskonsepsi tersebut terdiri dari konsep Hubungan lengan momen dan torsi, hubungan momen inersia terhadap percepatan sudut, gerak

menggelinding benda tegar pada bidang miring, dan hukum kekekalan momentum.

Persentase miskonsepsi siswa tentang hubungan lengan momen dan torsi untuk soal nomor 1 pada saat *Pre-Test* sebesar 55,56% (20 siswa dari 36 siswa), sedangkan untuk soal nomor 5 terjadi persentase miskonsepsi siswa sebesar 69,44% (25 siswa dari 36 siswa). Menurut Paul Suparno (2005: 124) menyatakan “dari jawaban yang salah kemungkinan besar mengandung miskonsepsi, dapat terjadi siswa tidak mengerti atau salah mengerti”. Berdasarkan hasil jawaban siswa (alasan), untuk konsep hubungan lengan momen dan torsi terdapat siswa dengan kategori tidak mengerti dan salah mengerti (miskonsepsi), yaitu siswa menganggap bahwa torsi dan gaya merupakan konsep yang sama sehingga perbedaan lengan momen dua buah gaya yang besarnya sama yang bekerja pada suatu benda tegar tidak mempengaruhi torsi total yang dialami benda (69,44%).

Dari konsepsi siswa dengan kategori tidak mengerti atau salah mengerti (miskonsepsi) dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Comins (dalam Suparno, 2005: 38), miskonsepsi juga dapat disebabkan oleh *reasoning* atau penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah. Alasan tidak lengkap dapat disebabkan karena informasi yang diperoleh atau data yang didapatkan tidak lengkap. Dari miskonsepsi yang ditemukan besar kemungkinan informasi yang didapat siswa saat pelajaran sebelumnya hanya sebatas cara berhitung. Guru berpusat pada contoh soal yang melatih kemampuan berhitung. Sehingga ketika ditanya soal yang berhubungan dengan konsep siswa tidak mampu menjawab. Akibatnya siswa menarik kesimpulan secara salah dan menyebabkan terjadinya miskonsepsi siswa.

Berdasarkan konsepsi ilmuwan bahwa semakin besar panjang lengan momen suatu benda maka torsi yang dihasilkan akan semakin besar. Sehingga jika ada dua gaya yang sama besar bekerja pada suatu benda, maka gaya yang memiliki lengan momen

paling besar yang akan menghasilkan torsi paling besar (cenderung lebih mudah untuk berputar).

Persentase miskonsepsi siswa tentang konsep hubungan momen inersia dan percepatan sudut untuk soal nomor 2 adalah sebesar 94,44% (34 siswa dari 36 siswa), begitu pula dengan soal nomor 6 terjadi miskonsepsi sebesar 94,44% (34 siswa dari 36 siswa). Berdasarkan hasil jawaban siswa, sebagian besar siswa belum mengerti mengenai konsep momen inersia. Siswa menganggap bahwa perbedaan distribusi massa jenis tidak mempengaruhi momen inersia dan percepatan sudut benda. Selain itu siswa juga menganggap bahwa konsep momen inersia dan percepatan sudut mirip dengan konsep lengan momen dan torsi, sehingga siswa menganggap bahwa jika benda dengan massa jenis yang lebih besar diletakkan jauh dari poros maka percepatan sudutnya akan semakin besar.

Bentuk miskonsepsi tentang momen inersia dan percepatan sudut diduga disebabkan cara mengajar, model pemikiran humanistik siswa, reasoning siswa yang tidak lengkap. Cara mengajar dapat menyebabkan miskonsepsi siswa apabila guru langsung menjelaskan ke dalam bentuk matematika (Suparno, 2005: 53). Mungkin saat pembelajaran, siswa dapat menyelesaikan soal momen inersia dengan memasukkan angka ke dalam rumus. Tetapi secara fisis siswa tidak dapat menjelaskan jawaban akhir yang dikerjakannya bahwa semakin besar momen inersia semakin besar pula kelembaman benda untuk mempertahankan gerak rotasi". Hal ini dikarenakan guru kurang menekankan penjelasan tentang konsep di awal pembelajaran. Sehingga informasi yang diperoleh siswa menjadi tidak lengkap.

Berdasarkan konsepsi ilmuwan bahwa momen inersia dipengaruhi jenis benda (konstanta momen inersia) (Supiyanto, 2004: 131). Batang yang berporos di ujung mempunyai konstanta momen inersia yang lebih besar dibanding batang yang berporos di tengah. Sehingga besi yang terletak di ujung batang akan lebih terasa berat ketika

berputar dan artinya percepatan sudutnya juga akan semakin kecil.

Pada konsep gerak menggelinding benda tegar pada bidang miring, terjadi miskonsepsi siswa pada soal nomor 3 yaitu sebesar 97,22% (35 siswa dari 36 siswa) dan untuk soal nomor 7 terjadi miskonsepsi sebesar 94,44% (34 siswa dari 36 siswa). Berdasarkan hasil jawaban siswa terdapat beberapa miskonsepsi, yaitu: (a) Siswa menganggap semua benda tegar yang memiliki massa lebih besar akan sampai lebih dahulu di dasar bidang miring ketika menggelinding tanpa slip pada suatu bidang miring (55,56 %), (b) Siswa menganggap waktu tempuh benda tegar yang menggelinding tanpa slip pada suatu bidang miring dipengaruhi oleh jari-jari benda tegar tersebut (41,67 %).

Berdasarkan konsepsi ilmuwan untuk jenis benda tegar yang sama jika dilepaskan dari suatu bidang miring akan mengalami percepatan linier yang sama, tidak bergantung pada massa dan jari-jarinya. Oleh karena jarak yang ditempuh kedua benda sama, dan mengalami percepatan yang sama, maka kedua benda tiba di dasar bidang miring secara bersamaan.

Persentase miskonsepsi siswa pada *Pre-Test* mengenai konsep hukum kekekalan momentum pada soal nomor 4 adalah 97,22% (35 siswa dari 36 siswa) dan untuk soal nomor 8 yaitu sebesar 94,44% (34 siswa dari 36 siswa). Berdasarkan hasil jawaban siswa, siswa menganggap bahwa selama tidak terjadi perubahan massa benda maka kecepatan sudut putaran tidak berubah sehingga kecepatan sudut sebelum dan sesudahnya sama. Banyaknya miskonsepsi yang terjadi pada siswa kemungkinan disebabkan karena siswa belum terbiasa mengerjakan soal konsep, sehingga ketika dihadapkan pada soal konsep, siswa akan mengalami kebingungan. Pada konsep hukum kekekalan momentum, seringkali siswa diajarkan hanya untuk mengerjakan soal yang bersifat hitung-hitungan, sehingga siswa tidak mengerti bahwa pada konsep hukum kekekalan momentum, kecepatan sudut suatu benda dipengaruhi oleh momen

inersianya, dan momen inersia suatu benda dipengaruhi oleh kecepatan sudutnya.

Remediasi miskonsepsi siswa dengan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, namun ada 3 tahapan inti yang menjadi ciri khas dari model TPSq yaitu tahap *think*, *pair*, dan *square*. Kelebihan dari model pembelajaran TPSq ini ada pada tiap tahapannya, yaitu pada tahap *think* siswa bebas berpikir sendiri untuk menentukan jawaban atas pertanyaan, sehingga siswa memiliki kesempatan untuk menuliskan pendapatnya masing-masing tanpa terpengaruh oleh pendapat temannya contohnya pada bentuk miskonsepsi yang kedua yaitu pada materi hubungan momen inersia terhadap percepatan sudut, bentuk miskonsepsi yang sering terjadi adalah siswa menganggap bahwa momen inersia tidak mempengaruhi percepatan sudut karena siswa tidak memahami bahwa momen inersia merupakan fungsi dari distribusi massa terhadap sumbu rotasi.

Untuk bentuk miskonsepsi ini, peneliti menampilkan gambar dua buah batang yang berukuran sama, yang terdiri dari separuh besi dan separuh kayu, tapi dengan letak distribusi massa kayu dan besi yang berbeda. Salah seorang siswa menuliskan jawaban pada tahap *think* bahwa batang yang distribusi massa besinya berada di ujung (batang A) lebih mudah berputar dikarenakan pada batang tersebut distribusi massa kayunya berada di dekat poros sehingga massa di dekat poros lebih ringan dan memudahkan untuk berputar (percepatan sudutnya lebih besar).

Pada tahap *pair* (berpasangan) siswa bertukar pikiran dengan pasangannya masing-masing sehingga siswa mulai belajar mencari tau jawaban yang sebenarnya terutama jika pendapatnya berbeda dengan pendapat pasangannya, contohnya siswa dengan kode A-32 pada tahap *pair* mengalami perbedaan pendapat dengan pasangannya yang dalam hal ini pasangannya berpendapat bahwa batang B (batang yang distribusi massa besinya berada di dekat poros) memiliki percepatan sudut yang lebih

besar dari batang A dikarenakan momen inersia yang lebih besar.

Pada tahap *square* siswa belajar untuk berdiskusi pada kelompok yang lebih besar dan saling bertukar pikiran lagi, pada tahap ini siswa akan bersama-sama mencari tau jawaban yang sebenarnya dan siswa dapat segera menyadari jika terjadi miskonsepsi terutama jika pendapatnya berbeda dari teman sekelompoknya contohnya yaitu siswa dengan kode A-32 tadi yang memiliki jawaban berbeda pada tahap *think* dan *pair*, pada akhirnya di tahap *square* siswa tersebut bertemu dengan pasangan lainnya dan saling bertukar pikiran sehingga siswa tersebut menuliskan jawabannya bahwa batang B lebih cepat berputar dikarenakan momen inersianya yang besar.

Hasil temuan dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi di kelas XI MAN 2 Pontianak dapat menurunkan rata-rata persentase miskonsepsi siswa sebesar 44,44% pada materi dinamika rotasi. Penurunan miskonsepsi siswa terjadi di setiap konsep dinamika rotasi. Remediasi dengan menggunakan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi ini secara umum cukup efektif dalam mengatasi miskonsepsi siswa di kelas XI MAN 2 Pontianak pada materi dinamika rotasi. Temuan ini dapat dilihat dari penghitungan effect size berdasarkan penurunan harga proporsi yaitu rata-rata harga proporsi penurunan persentase jumlah kesalahan siswa pada 4 submateri dinamika rotasi adalah 48,55% ($ES=0,485$) dengan tingkat efektifitas sedang menurut aturan ruas jari.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dan hipotesis alternative yang dirumuskan maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran *Think Pair Square* (TPSq) berbantuan media animasi efektif untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada materi dinamika rotasi kelas XI MAN 2 Pontianak.

Secara khusus, kesimpulan dalam penelitian ini adalah: (1) rata-rata persentase penurunan miskonsepsi siswa per konsep ialah sebesar 44,44% setelah remediasi menggunakan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi diberikan. (2) Terjadi perubahan jumlah miskonsepsi yang signifikan antara sebelum dan sesudah remediasi menggunakan model pembelajaran TPSq. Dari hasil penghitungan uji Mc Nemar yang dilanjutkan dengan uji Chi Kuadrat, didapatkan rata-rata nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, dengan rata-rata nilai $\chi^2_{hitung} = 26,57$ hal ini berarti secara umum terjadi perubahan miskonsepsi yang signifikan pada konsep gerak rotasi. (3) Remediasi menggunakan model pembelajaran TPSq berbantuan media animasi efektif untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada konsep dinamika rotasi di kelas XI MAN 2 Pontianak dengan nilai ES = 0,485 (tergolong sedang).

Saran

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Pelaksanaan *Pre-Test* atau post test sebaiknya dilaksanakan secara serentak dalam satu kelas, mengingat pelaksanaan *Pre-Test* dan post-test yang dilaksanakan di luar jam pelajaran (saat kegiatan ekstra kurikuler) sehingga saat pelaksanaan post test tidak dilaksanakan secara serentak karena ada sebagian siswa yang masih di luar kelas. (2) Mengingat media animasi yang digunakan oleh peneliti bukan hasil buatan peneliti sendiri sehingga masih ada beberapa kekurangan. (3) Sebaiknya remediasi diberikan tidak terlalu lama setelah materi pembelajaran diberikan.

DAFTAR RUJUKAN

Dananjaya, Utomo. (2012). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Penerbit Nuansa.

- Dewantara. (2012). *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Square*. (Online). (http://cerah_bahasa%20%20Model%20Pembelajaran%20Kooperatif%20Tipe%20Think-Pair-Square.htm diakses 6 November 2014)
- Ischak dan Wardji. (1987). *Program Remedial Dalam Proses Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Liberty.
- Juniardi. (2009). *Deskripsi Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Pontianak tentang Gerak Rotasi*. Pontianak : FKIP UNTAN (Skripsi).
- OECD. (2013). *PISA 2015 Result: What Student Know and Can Do*. Volume I. (Online). (http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-what-students-know-and-can-do-volume-i_9789264201118-en diakses 30 april 2016)
- Rimoldini, L dan Singh, C. (2005). *Student Understanding Of Rotational Motion And Rolling Motion Concepts*. (Online). (<http://journals.aps.org/prstper/pdf/10.1103/PhysRevSTPER.1.010102> diakses 7 Januari 2015).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Sutrisno, Leo., Kresnadi, Herim., dan Kartono. 2007. *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.