

EFEKTIFITAS PENERAPAN METODE *PEER INSTRUCTION WITH STRUCTURED INQUIRY (PISI)* DENGAN MENGGUNAKAN *PROTOTYPE MEDIA BERBASIS CMAPTOOLS (PMBCT)* UNTUK MENGURANGI MISKONSEPSI SISWA)

Setiya Utari, Novi Siti Nur Rachmah, Irma Rahma Suwarma

Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini dimotivasi oleh banyak siswa yang memiliki kesalahpahaman tentang konsep hukum Newton, misalnya, siswa tidak dapat menentukan pasangan reaksi tindakan kekerasan, tidak ada gaya yang bekerja pada obyek stasioner, obyek massa kecil memiliki inersia yang lebih besar, benda bergerak dengan kecepatan konstan memiliki percepatan konstan. Dengan metode Instruksi rekan pengajaran dengan menggunakan Prototype Terstruktur Kirim Berbasis Media Cmaptools (PISIPMBCT) dapat menjadi solusi alternatif untuk masalah ini, karena metode ini dapat mengidentifikasi dan mengurangi kesalahpahaman siswa dan penggunaan media berbasis cmaptools adalah mungkin untuk memvisualisasikan konsep fisika dianggap abstrak. Penelitian menggunakan desain pra-eksperimen dengan desain kelompok satu studi pretest-posttest desain di salah satu kelas VIII di SMP di Bandung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan efektivitas pengurangan kesalahpahaman tentang konsep mahasiswa hukum Newton melalui penerapan metode PISIPMBCT. Hasil menunjukkan keuntungan normal rata-rata 0,61 <g> menunjukkan bahwa penerapan metode PISIPMBCT dianggap efektif dalam mengurangi kesalahpahaman tentang mahasiswa hukum Newton pada bahan dengan kategori sedang. Penelitian ini menghasilkan sebuah produk metode pembelajaran dan media pembelajaran berbasis bahan cmaptools hukum Newton. Namun dalam penelitian ini masih ada beberapa hal yang perlu dikembangkan, yaitu pengembangan konten pengajaran dan kemampuan untuk meminta materi PMBCT untuk dapat membangun struktur pengetahuan siswa dalam penyelidikan fase.

Kata kunci: kesalahpahaman, instruksi sebaya, penyelidikan terstruktur, prototipe media berbasis Cmaptools

ABSTRACT

The research was motivated by the many students who have misconceptions on the concept of Newton's law, for example, students can not determine the action reaction force pairs, there is no force acting on a stationary object, the object of small mass have greater inertia, objects moving with constant velocity has a constant acceleration. With Peer Instruction method of teaching by using a Prototype Structured Inquiry-Based Media Cmaptools (PISIPMBCT) may be an alternative solution to these problems, because this method can identify and reduce student misconceptions and the use of media-based cmaptools it is possible to visualize the concepts of physics are considered abstract. Research using the pre-experimental design with the design of the study one group pretest-posttest design in one of the class VIII at the Junior High School in Bandung. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the reduction of misconceptions on the concept of Newton's law students through the application of the method PISIPMBCT. The results showed an average normalized gain of 0.61 <g> indicating that the application of the method PISIPMBCT considered effective in reducing misconceptions about Newton's law students on the material with the medium category. The study produced a product of learning methods and media-based learning materials cmaptools to Newton's law. Nevertheless in this study are still some things that need to be developed, namely the development of teaching content and the ability to ask PMBCT material to be able to build students' knowledge structures in phase inquiry.

Keywords: misconceptions, peer instruction, structured inquiry, prototype-based media Cmaptools

PENDAHULUAN

Banyak penelitian yang telah dilakukan di bidang pendidikan fisika untuk mengungkapkan apa yang diketahui siswa dan bagaimana mereka belajar dan memahami konsep (Decha, 2010; Demirci, 2008). Disisi lain hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan proses pembelajaran yang tidak mengutamakan proses pembentukan pengetahuan pada diri siswa (Decha, 2010; Duit, 1995). Siswa datang ke kelas dengan membawa pengetahuan yang sudah terbentuk berdasarkan ide, keyakinan dan pengalaman yang mungkin tidak sesuai dengan pemikiran ilmiah (Maharta, 2011; Decha, 2010; Duit dan Treagust, 1995).

Uji miskonsepsi pada konsep Hukum Newton dengan menggunakan tes pemahaman konsep di salah satu SMP di Kota Bandung yang menunjukkan 85% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep Hukum 1 Newton, 79% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep hukum 2 Newton, dan 91% siswa mengalami

miskonsepsi pada konsep hukum 3 Newton, dan hasil observasi dan wawancara menunjukkan proses pembelajaran fisika pada umumnya terjadi melalui transfer pengetahuan tanpa didukung oleh pengamatan fenomena fisika yang sesuai (Novi, 2012). Kurangnya bahan ajar dan minimnya media serta fasilitas peralatan laboratorium menjadi salah satu faktor kendala proses pembelajaran berjalan secara maksimal. Proses transfer pengetahuan yang tidak memfasilitasi proses pembentukan pengetahuan berdampak negatif terhadap pemahaman konsep siswa karena siswa cenderung untuk menghapuskan konsep bukan memahami konsep secara utuh. Hal inilah yang memicu timbulnya miskonsepsi pada diri siswa (Maharta, 2011; Decha, 2010; Demirci, 2008)

Salah satu metode alternatif yang dapat digunakan adalah metode *peer instruction with structured inquiry (PISI)* dengan menggunakan *prototype media berbasis cmaptools (PMBCT)*. Metode PISI dapat mengidentifikasi dan mengurangi miskonsepsi siswa dengan adanya fase inkuiri dimana siswa dapat melakukan eksperimen

(Decha, 2010). Sedangkan PMBCT merupakan suatu media berupa peta konsep yang berisi beberapa file *teaching material* yang dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa pada saat kegiatan belajar mengajar ketika mempelajari suatu konsep (Novak, 2004).

Berdasarkan kebutuhan penelitian maka instrumen penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Penelitian

Tes Pemahaman Konsep	Tes pemahaman konsep yang digunakan berupa tes pilihan ganda. Tes digunakan untuk dapat mengetahui profil miskonsepsi siswa pada saat sebelum dan setelah <i>treatment</i> dilakukan. Pengidentifikasian profil dianalisis melalui nilai CRI yang dibubuhkan siswa pada saat mengisi tes.
Wawancara	Wawancara dilakukan untuk lebih meyakinkan miskonsepsi yang dialami oleh siswa dan mengetahui kejujuran siswa saat mengisi indeks keyakinan CRI pada lembar jawaban, sebagai data kualitatif.
Format Observasi	Format observasi diisi oleh observer untuk mengetahui keterlaksanaan setiap fase pada metode yang diterapkan dan diolah dengan tafsiran persentasi.
Angket	Angket disebarakan kepada siswa untuk mengetahui pandangan siswa mengenai kebermanfaatan penggunaan PMBCT selama proses pembelajaran berlangsung dan diolah dengan menggunakan tafsiran persentasi.

Terdapat banyak miskonsepsi dalam bidang pelajaran fisika, di mana kesalahan-kesalahan konsep ini sering tidak disadari. Berdasarkan literatur dan hasil penelitian terdahulu (Riyadi, 2011; Decha 2010; Suhendar 2010; Resmiyanto, 2009; Viridi, 2008) beberapa miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep Hukum Newton adalah sebagai berikut :

1. Ketika benda diam, maka tidak ada gaya yang bekerja pada benda

2. Gaya yang konstan akan menyebabkan benda bergerak dengan kecepatan konstan.
3. Resultan gaya yang diberikan pada benda sebanding dengan besar kecepatan benda.
4. Kelembaman/inersia merupakan gaya yang menjaga objek dalam gerakan.
5. Untuk 2 benda yang sedang dalam keadaan riuh akan memiliki kelembaman yang sama.
6. Gaya aksi reaksi bekerja pada benda yang sama.
7. Dalam hukum aksi reaksi, gaya yang diberikan (gaya aksi) lebih besar daripada gaya reaksi.

Berdasarkan penelitian selama beberapa dekade terakhir, siswa seringkali merasa kesulitan dalam memahami konsep sains yang sangat substansial (Efendi, 2011; Decha, 2010; Demirci, 2008; Halloun & Hestenes, 1985). Cara mengatasi miskonsepsi yang efektif dan efisien memang sulit ditemukan, namun ada beberapa langkah yang bisa dilakukan seperti yang dikemukakan oleh Van Den Berg (Maharta, 2011), yaitu:

1. Langkah pertama adalah mendeteksi prakonsepsi siswa. Prakonsepsi dapat diketahui dari literatur atau hasil-hasil penelitian sebelumnya, test diagnostik, pengamatan, membaca jawaban-jawaban yang diberikan siswa langsung, dari peta konsep dan dari pengalaman guru. Fokuskan perhatian kepada jawaban siswa yang salah.
2. Langkah kedua adalah merancang pengalaman belajar yang bertolak dari prakonsepsi tersebut dan kemudian menghaluskan bagian yang sudah baik dan mengoreksi bagian konsep yang salah. Prinsip utama dalam koreksi miskonsepsi adalah bahwa siswa diberi pengalaman belajar yang menunjukkan pertentangan konsep mereka dengan peristiwa alam. Dengan memakai istilah Piaget (Maharta, 2011) dapat dikatakan bahwa pertentangan pengalaman baru dengan konsep yang salah akan menyebabkan akomodasi, yaitu penyesuaian struktur kognitif (otak) yang menghasilkan konsep baru yang lebih tepat, akan tetapi, belum tentu pengalaman yang tidak cocok dengan prakonsepsi akan berhasil.

3. Langkah ketiga adalah latihan pertanyaan dan soal untuk melatih konsep baru dan menghaluskannya. Pertanyaan dan soal yang dipakai harus dipilih sedemikian rupa sehingga perbedaan antara konsepsi yang benar dan konsepsi yang salah akan muncul dengan jelas. Cara mengajar yang tidak membantu adalah kalau guru hanya membahas soal tanpa memperhatikan konsep (*drill*), menuliskan banyak rumus atau hanya berceramah tanpa interaksi dengan murid.

Metode pembelajaran PISI merupakan metode yang berlandaskan *peer instruction* yang disertai dengan *structured inquiry*. Metode *peer instruction* (Decha, 2010; Setyaningsih, 2009; Mazur, 2001;) dapat membuat siswa belajar lebih baik selama proses pembelajaran, karena siswa terfokus pada pembelajaran yang dilakukan oleh guru yang berupa pertanyaan mengenai konsep fisika. Tes pemahaman konsep yang diberikan kepada siswa berupa tes pilihan ganda yang setiap pertanyaannya terfokus pada satu konsep sehingga dapat mendeteksi kesulitan siswa dalam memahami konsep, sehingga miskonsepsi siswa dapat dideteksi (Decha, 2010; Mazur, 2001). Setelah mendeteksi pemahaman konsep, siswa, maka siswa perlu mendapatkan konfirmasi atau penguatan konsep yang baru dengan melakukan eksperimen. Hal ini dikarenakan dengan siswa melakukan eksperimen sendiri, siswa akan mampu mengkonfirmasi atau bahkan mendapatkan konsep yang baru dan lebih mudah untuk dapat memahami suatu konsep (Maharta, 2011; Decha, 2010). Fase-fase pembelajaran metode PISI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Fase-Fase Pembelajaran Metode PISI

Fase	Penjelasan
<i>Brief Lecture (BL)</i>	Guru menjelaskan beberapa hal yang fundamental atau menyamakan persepsi mengenai materi yang dipelajari.
<i>Concept Test (CT)</i>	Guru memvoting jawaban siswa dengan menggunakan <i>flashcard</i> untuk mendeteksi miskonsepsi siswa.

Fase	Penjelasan
<i>Structured Inquiry (SI)</i>	<p><i>Structured inquiry</i> terdiri dari 5E, yaitu meliputi <i>engagement, exploration, explanation, elaboration</i> dan <i>evaluation</i> (Bybee dalam Decha, 2010).</p> <p>a. <i>Engagement</i> Guru memfasilitasi untuk dapat menghubungkan apa yang siswa ketahui dan juga apa yang dapat siswa lakukan untuk dapat menunjang pengetahuannya.</p> <p>b. <i>Exploration</i> Siswa melakukan eksperimen terkait dengan tes pemahaman konsep yang diberikan guru sebelumnya.</p> <p>c. <i>Explanation</i> Siswa mempersentasikan hasil eksperimen.</p> <p>d. <i>Elaboration</i> Siswa dilatih untuk dapat menerapkan konsep dalam konteks yang berbeda-beda.</p> <p>e. <i>Evaluation</i> Semua kemampuan siswa dievaluasi, baik pengetahuan maupun keterampilannya.</p>

Kurangnya bahan ajar dan minimnya media pembelajaran serta fasilitas peralatan laboratorium yang menjadi kendala kurang maksimalnya proses pembentukan pengetahuan pada siswa dapat diatasi dengan perkembangan ICT saat ini. Dengan bantuan ICT, fenomena fisika yang abstrak dapat divisualisasikan melalui media berupa buku, video, animasi, film (Sudrajat, 2008). Media pembelajaran dapat menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik. Menurut Gagne (Jamaludin, 2011), pengajar yang memiliki kemampuan yang kurang baik akan mengalami kesulitan saat mengajar jika tidak menggunakan media, sehingga berimplikasi terhadap hasil belajar serta pemahaman konsep siswa. Dengan demikian, media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran berpengaruh terhadap efektifitas pembelajaran (Jamaludin, 2011; Sudrajat, 2008;). Harjanto (Kusumah, 2008) mengklasifikasikan karakteristik media yang

baik adalah yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, keterpaduan (validitas), mutu teknis dan biaya.

Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) telah mengembangkan perangkat *Cmaptools* (Canas *et.al.*, 2004). *Cmaptools* dirancang dengan tujuan agar dapat mendukung kolaborasi dan berbagi dalam menyampaikan sesuatu hal. Sebagai *client-server*, setiap pengguna *cmaptools* dapat membuat sebuah folder dan membangunnya dengan menambahkan berbagai data, menyalin atau mempublikasikan peta konsep, dan juga dapat mengkolaborasi peta konsep menjadi satu kesatuan yang utuh (Canas *et al.*, 2003a). Novak (1985) mengatakan bahwa peta konsep adalah merupakan pengetahuan yang sistematis dan singkat. *Prototype* media berbasis *cmaptools* (PMBCT) adalah model contoh atau pemodelan dari media pembelajaran yang berbasis *Cmaptools* yang berisi beberapa file *teaching material* yang dapat memvisualisasikan fenomena-fenomena fisika sehingga dapat membantu siswa memahami konsep.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *pre-experimental design* dengan desain kelompok tunggal *one group pretest-posttest design*, untuk mengetahui pengaruh *treatment* metode PISI PMBCT berdasarkan perubahan hasil *pretest* dan *posttest*. Desain ini dapat digambarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. The One Group Pretest-Posttest Design (Sugiyono, 2011)

O ₁	X	O ₂
<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>

Diagram alur penelitian dapat dilihat di apendiks A

Pada metode PISI, PMBCT disimpan pada fase *brief lecture, concept test, elaboration*, dan *evaluation* pada setiap pertemuan pembelajaran. Adapun penggunaan PMBCT pada metode PISI dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. PMBCT yang digunakan pada Tahapan Metode PISI

Tahapan Metode PISI	Kegiatan Pembelajaran dengan Penggunaan PMBCT
<i>Brief Lecture</i>	Guru memberikan pembelajaran melalui tampilan PMBCT berupa video, dan animasi yang dapat membangkitkan minat dan mengeksplorasi prakonsepsi siswa.
<i>Concept Test</i>	Guru memberikan tes pemahaman konsep melalui PMBCT berupa <i>slide</i> persentasi untuk mendeteksi miskonsepsi yang dialami siswa.
<i>Engagement</i>	-
<i>Exploration</i>	Siswa membuktikan kebenaran jawaban siswa pada fase <i>concept test</i> dengan melakukan eksperimen. Pada fase ini guru menampilkan PMBCT untuk menjelaskan prosedur eksperimen serta petunjuk pengisian LKS
<i>Explanation</i>	-
<i>Elaboration</i>	Siswa dilatih untuk dapat menerapkan konsep dalam konteks yang berbeda-beda. Pada fase ini guru menampilkan PMBCT berupa video, animasi dan simulasi.
<i>Evaluation</i>	Guru memberikan kuis untuk mengevaluasi hasilbelajar siswa yang ditampilkan melalui PMBCT

Penelitian ini menentukan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling* (Sugiyono, 2011). Dalam hal ini pertimbangan tersebut diantaranya adalah karena selama penelitian berlangsung tidak mungkin untuk mengubah kelas yang sudah ada. Selain itu, berdasarkan rekomendasi dari guru Fisika di sekolah setempat dan nilai rata-rata kelas yang lebih tinggi. Penulis mengambil populasi seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Sedangkan sampelnya diambil sebanyak satu kelas yang berjumlah 30 siswa, terdiri dari 13 siswa pria dan 17 siswa wanita.

Dalam penelitian ini, pengidentifikasian miskonsepsi siswa berdasarkan pada jawaban siswa dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan teknik *Certainty of Response Index* (CRI). Siswa menjawab setiap soal dengan membubuhi nilai CRI pada setiap butir soal (Hasan, 1999; Yuyu, 2005), dengan kriteria pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengoperasionalan Kriteria CRI (Yuyu, 2005)

CRI	Kriteria
0	Jika dalam menjawab soal 100% ditebak
1	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 75-99%
2	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 50-74%
3	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 25-49%
4	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 1-24%
5	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 0%

Pengidentifikasian profil miskonsepsi siswa berdasarkan kriteria pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Jawaban dan Skor CRI (Saleem Hasan, et al, 1999)

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2.5)	CRI Tinggi (>2.5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti siswa tidak tahu konsep (<i>lucky guess</i>).	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti siswa menguasai konsep.
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti siswa tidak tahu konsep.	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi.

Dengan adanya nilai CRI ini maka profil miskonsepsi siswa dapat diketahui. Untuk mengukur efektifitas penerapan metode pembelajaran PISIPMBCT dalam mengurangi miskonsepsi siswa ditentukan dengan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi (Hake, 1998).

Miskonsepsi yang terjadi diidentifikasi dengan menggunakan tes pemahaman konsep yang diolah dengan teknik CRI yang dilakukan sebelum dan sesudah penerapan metode pembelajaran PISIPMBCT. Untuk mengukur pengurangan miskonsepsi siswa ditentukan dengan cara membandingkan profil miskonsepsi siswa pada masing-masing konsep yang diujikan dari hasil *pretest* dan *posttest*. Sedangkan untuk mengukur efektifitas penerapan metode pembelajaran PISIPMBCT dalam mengurangi miskonsepsi siswa ditentukan dengan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi. Penerapan metode PISIPMBCT dinyatakan efektif jika gain yang dinormalisasi berada pada kategori sedang atau tinggi.

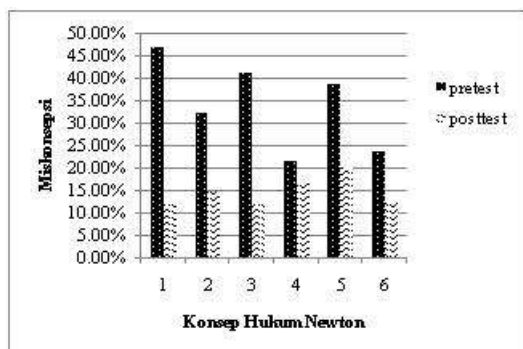
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode PISIPMBCT efektif mengurangi miskonsepsi siswa dengan nilai rata-rata gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ sebesar 0.61 (Hake, 1998). Rekapitulasi efektifitas penerapan metode PISIPMBCT dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Efektifitas Penerapan Metode PISIPMBCT

Miskonsepsi		Gain	$\langle g \rangle$	Efektifitas
Pretest	Posttest			
11.57	4.57	7.00	0.61	Efektif

Secara umum setelah pembelajaran siswa mengalami perbaikan miskonsepsi, hal ini ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah miskonsepsi yang dialami siswa setelah pemberian *treatment*. Adapun profil miskonsepsi siswa pada setiap konsep Hukum Newton sebelum dan setelah penerapan metode PISIPMBCT dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Profil Miskonsepsi Siswa Pada Setiap Konsep Hukum Newton Sebelum dan Setelah Penerapan Metode PISIPMBCT

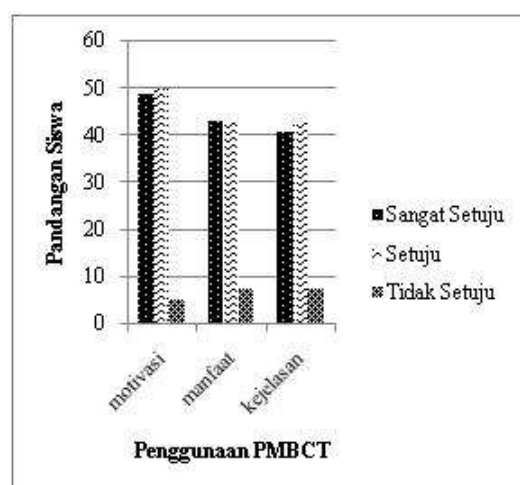
Berdasarkan gambar di atas, pengurangan miskonsepsi cukup signifikan pada konsep gerak, menggambarkan grafik, sifat inersia dan aksi reaksi. Namun pengurangan miskonsepsi pada konsep percepatan dan aplikasi Hukum Newton tidak menunjukkan pengurangan yang signifikan. Hal tersebut mungkin dapat disebabkan karena kurangnya kesiapan siswa saat menggunakan alat-alat dari KIT praktikum dan juga kurangnya kemampuan guru dalam manajemen waktu.

PMBCT merupakan seperangkat *teaching material* yang dibangun berdasarkan peta konsep. Perangkat *teaching material* yang digunakan dalam penelitian ini berupa video, fenomena, panduan praktikum dan soal pemahaman konsep Hukum Newton. Adapun desain PMBCT yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain PMBCT pada Konsep Hukum Newton

Penggunaan PMBCT pada metode PISI berperan sebagai media yang berperan untuk membantu siswa dalam memotivasi dan memahami konsep Fisika. Penerapan metode PISI dengan menggunakan PMBCT ini merupakan penelitian awal dalam pengembangan PMBCT, sehingga perlu mendapatkan data untuk perbaikan media dengan menyebarkan angket kepada siswa. Adapun pandangan siswa terhadap penggunaan PMBCT berdasarkan hasil penyebaran angket dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pandangan Siswa Mengenai Penggunaan PMBCT

Berdasarkan Gambar 3, mayoritas siswa berpandangan positif terhadap penggunaan PMBCT selama proses pembelajaran. Pada umumnya siswa berpandangan PMBCT membuat siswa termotivasi untuk belajar Fisika, mempermudah memahami konsep, menambah pengetahuan dan mampu mengubah pemahaman konsep yang pada mulanya tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Selain itu, konten *file teaching material* pada PMBCT cukup jelas dipahami oleh siswa.

Berdasarkan hasil temuan penelitian yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian, maka beberapa hal yang perlu dibahas dan didiskusikan adalah hal berikut ini:

1. Metode PISI dengan menggunakan PMBCT efektif untuk mengurangi miskonsepsi siswa dengan nilai rata-rata gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ sebesar 0.61 pada kategori sedang. Adapun langkah-langkah tersebut yaitu dengan mendeteksi prakonsepsi siswa, merancang pengalaman belajar yang bertolak dari prakonsepsi tersebut, dan memberikan latihan pertanyaan serta soal untuk melatih konsep baru Hal ini sesuai dengan penelitian Decha (2010), Maharta (2011) dan teori Gestalt. Pengurangan miskonsepsi cukup signifikan pada beberapa konsep yang diujikan, diantaranya konsep gerak, grafik, inersia dan gaya aksi reaksi. Hal ini tentunya merupakan pengaruh dari proses pembelajaran yang sudah sesuai dengan langkah-langkah untuk mengurangi miskonsepsi yang dianjurkan berdasarkan penelitian terdahulu. Pada metode PISIPMBCT, mendeteksi prakonsepsi siswa sangat diperlukan sehingga dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Pengidentifikasian miskonsepsi ini dilakukan pada fase *brief lecture* dan *concept test* dengan mengajukan beberapa pertanyaan pemahaman konsep terkait dengan materi yang sedang dipelajari. Setelah proses pengidentifikasian miskonsepsi diidentifikasi, maka diperlukan *treatment*, karena belajar lebih dari sekedar proses menghafal dan menumpuk ilmu pengetahuan, tetapi bagaimana pengetahuan yang diperolehnya bermakna untuk siswa melalui keterampilan berfikir (Sanjaya, 2006: 195). Strategi pembelajaran inkuiri berasumsi bahwa

manusia memiliki rasa ingin tahu dan pengetahuannya akan bermakna (*meaningfull*) manakala didasari oleh keingintahuan itu. Maka dari itu fase *structured inquiry* merupakan fase yang penting dalam mengkonfrontir pemahaman siswa yang salah dengan konsep Fisika yang sebenarnya. Proses pembelajaran dengan menggunakan strategi inkuiri dapat menolong siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir secara optimal dan siswa juga akan mendapatkan jawaban atas dasar rasa ingin tahu mereka (Sanjaya, 2006: 197). Fase inkuiri menjadi fase yang memberikan kontribusi yang besar terhadap pembentukan pengetahuan siswa, setelah siswa melakukan eksperimen maka akan terjadi penyesuaian struktur kognitif (otak) yang menghasilkan konsep baru yang lebih tepat. (Maharta, 2011; Decha, 2010).

2. Berdasarkan hasil analisis pengurangan miskonsepsi siswa, siswa memang mengalami pengurangan miskonsepsi namun masih mengalami miskonsepsi pada konsep percepatan dan aplikasi Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari.(yang mana saja, mengapa, dan bagaimana sebaiknya). Miskonsepsi yang memiliki sifat tahan terhadap perubahan juga dikemukakan oleh Van Den Berg (Maharta, 2011). Proses pembentukan pengetahuan menjadi hal yang sangat penting pada fase inkuiri. (miskonsepsi mana yang paling baik diatasi, dan kaitannya dengan peran model pembelajaran dan CT). Pada fase ini, siswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam melakukan eksperimen, sehingga secara tidak langsung siswa dapat membangun struktur pengetahuannya dan memuaskan rasa keingintahuan mereka (Decha, 2010; Sanjaya, 2006). Pengurangan miskonsepsi yang kurang signifikan pada konsep percepatan dan aplikasi Hukum Newton dipicu dari kurang maksimalnya keterlaksanaan fase inkuiri, yang disebabkan karena kurangnya keterampilan siswa menggunakan alat dari KIT sehingga memerlukan proses bimbingan yang lebih intens dari guru. Agar proses pembentukan pengetahuan itu dapat terbentuk dengan baik, maka guru perlu memiliki kemampuan bertanya yang baik (Sanjaya, 2006).

3. Pada strategi pembelajaran inkuiri, keterampilan bertanya guru merupakan hal yang paling berpengaruh pada keterlaksanaan proses pembelajaran yang bermakna. Menurut Wenning (2007) guru sebaiknya hanya mengembangkan satu atau dua pertanyaan sebagai fokus pembelajaran yang sebaiknya dijawab siswa melalui kegiatan inkuiri. Dengan menggunakan keterampilan bertanya yang baik guru dapat membangkitkan minat dan rasa ingin tahu siswa, memusatkan perhatian siswa, mendiagnosis kesulitan-kesulitan khusus yang menghambat siswa belajar, mengembangkan cara belajar aktif, mendorong siswa mengemukakan pandangannya dalam diskusi dan menguji serta mengukur hasil belajar siswa (Wiguna, 2011). Keterampilan bertanya terdiri dari tujuh komponen penting, yaitu mengungkapkan pertanyaan secara jelas dan singkat, pemberian acuan, pemusatan pertanyaan, pemindahan giliran, penyebaran, pemberian waktu berfikir dan pemberian tuntunan (Wiguna, 2011). Menurut Sardinian (Hafiz, 2009) dalam bukunya 'Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar' mengatakan bahwa pertanyaan yang baik mempunyai ciri-ciri:

1. Kalimatnya singkat dan jelas.
2. Tujuannya jelas.
3. Setiap pertanyaan hanya -satu masalah.
4. Mendorong anak untuk berfikir kritis.
5. Jawaban yang diharapkan bukan sekedar ya atau tidak.
6. Bahasa dalam pertanyaan dikenal baik oleh siswa, dan
7. Tidak menimbulkan tafsiran ganda

Strategi pembelajaran inkuiri memiliki kelemahan dalam proses pengimplementasiannya yang memerlukan waktu yang panjang, sehingga sering guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan (Sanjaya, 2006). Manajemen waktu termasuk ke dalam kemampuan guru dalam manajemen kelas, dimana manajemen kelas merupakan usaha sadar untuk mengatur kegiatan proses belajar mengajar secara sistematis. Dirjen PUOD dan Dirjen Dikdasmen (Tim Dosen Jurusan Administrasi Pendidikan, 2008: 103). Kegiatan perencanaan yang kurang matang pada saat menyiapkan proses pembelajaran

memberikan dampak pada proses pembelajaran. Maka dari itu, ketika guru tidak menyiapkan alat-alat eksperimen dan pengaturan waktu dengan baik dapat mengakibatkan kemampuan pemahaman konsep siswa menjadi rendah, sehingga miskonsepsi yang dialaminya tidak mengalami perubahan. Untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih efektif, maka sebaiknya dilakukan beberapa hal berikut; pengembangan keterampilan bertanya guru, guru mendemonstrasikan eksperimen yang akan dilakukan, pengaturan manajemen kelas dan pengembangan konten *teaching material* PMBCT.

4. Penggunaan PMBCT dalam penelitian ini dapat membantu proses pembelajaran sehingga membuat siswa lebih tertarik, termotivasi dan mudah dalam memahami konsep yang sedang dipelajari. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Canas (Novak, 2004), bahwa *cmaptools* memfasilitasi untuk dapat dibangunnya sebuah "model pengetahuan" yang terdiri dari set peta konsep dan seluruh sumber data terkait tentang topik tertentu. Berdasarkan hasil angket yang disebarakan kepada siswa, konten *teaching material* yang digunakan pada *prototype* PMBCT dapat memotivasi siswa dalam belajar Fisika dan juga membantu siswa dalam memahami konsep Fisika dengan lebih mudah karena media yang digunakan pada PMBCT cukup jelas. Namun, untuk dapat lebih mengefektifkan proses pembelajaran, perlu ada pengembangan konten *file teaching material* pada PMBCT agar memperkaya sumber belajar yang dapat digunakan siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan, bahwa: 1) Penerapan metode PISI PMBCT efektif mengurangi miskonsepsi siswa dengan nilai rata-rata gain ternormalisasi <g> sebesar 0.61 pada kategori sedang. 2) Parasiswa berpandangan positif terhadap penggunaan PMBCT selama pembelajaran baik dari aspek motivasi, manfaat dan kejelasan konten.

DAFTAR PUSTAKA

- Catherine H. Crouch and Eric Mazur, "Peer Instruction: ten years of experience and results," *Am. J. Phys* **69**, 1970-1977 (2001).
- Duit, R., and D.F. Treagust. (1995). Students' conceptions and constructivist teaching approaches. In *Improving science education*, ed. B.J. Fraser, and H.J. Walberg. Chicago: The National Society for Study of Education.
- Demirci, Neset. 2008. Misconception patterns from students to teacher: an example for force and motion concepts". *Journal of Science Education*. pg 55-59.
- Hafiz. *Keterampilan Bertanya*. Tersedia: <http://alhafizh84.wordpress.com/2009/12/25/keterampilan-bertanya/> [15 Juni 2011]
- Jamaludin. *Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran*. Tersedia: <http://jamaludin270790.blogspot.com/2011/03/fungsi-dan-manfaat-media-pembelajaran.html> [15 Juni 2011]
- Maharta, N. *Analisis Miskonsepsi Fisika SMA di Bandar Lampung*. Tersedia: <http://www.scribd.com/doc/41470237/Jurnal-Analisis-Miskonsepsi-Fisika> [22 Maret 2011]
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2004). *Building on constructivist ideas and CmapTools to create a new model for education*. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F.
- Riyadi, Arsyad. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep*. Tersedia: <http://arsyadriyadi.blogspot.com/2011/09/miskonsepsi-dan-perubahan-konsep.html> [15 Juni 2012]
- Saleem Hassan, et.al. (1999). *Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)*. *Journal of Physic Education*, 294-2
- Sanjaya, Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Sugiyono. (2011). *Metode Peneliiian Kumatitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sudrajat, Akhmad. *Konsep Media Pembelajaran*. Tersedia: <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/01/12/konsep-media-pembelajaran/> [15 Juni 2012]
- Suhendar, E. *Miskonsepsi Dalam Pembelajaran Fisika*. Tersedia :<http://fisikasma-online.blogspot.com/2010/03/miskonsepsi-dalam-pembelajaran-fisika.html> [22 Maret 2011]
- Suppaitayaporn Decha, Emarat Narumon, Arayathanitkul Kwan. 2010. "The Effectiveness of Peer Instruction With Structured Inquiry on Conceptual Understanding of Force and Motion : A Case Study From Thailand". *Research in Science and Technology*. 28:1, 63-79.
- Tayubi, Y R. (2005). *Identifikasi Miskonsepsi Fisika pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. *Mimbar Pendidikan*. 4-9.
- Tim Dosen Jurusan Administrasi Pendidikan. (2008). *Pengelolaan Pendidikan*. Bandung: Jurusan Administrasi Pendidikan.
- Wenning, Carl J.2007. *Inquiry Lesson Plan Guidelines*. Illinois State University

