



PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN DENGAN MULTI REPRESENTASI DIKAITKAN DENGAN KECERDASAN MAJEMUK DALAM PEMBELAJARAN IPA FISIKA

I. Suminar*, P. Siahaan, I. Mustika Sari

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung, Indonesia
Email: iinboin@hotmail.co.id

ABSTRAK

Pada dasarnya fisika merupakan salah satu cabang IPA yang dipelajari dan dipahami dengan menggunakan multi representasi. Kemampuan menyatakan konsep menggunakan multi representasi bagi siswa membantu memahami konsep dan pemecahan masalah. Kemampuan menginterpretasikan representasi salah satunya dipengaruhi oleh kecerdasan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif dikaitkan dengan kecerdasan linguistik, kecerdasan logika-matematika, dan kecerdasan visual-spasial. Instrumen yang diberikan berupa tes dengan format representasi yang berbeda-beda yaitu representasi matematika, verbal, gambar, dan diagram. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kecerdasan majemuk diadopsi dari buku *Multiply Your Multiple Intelligences*. Sampel penelitian adalah salah satu kelas VIII pada SMP Swasta di Bandung. Desain penelitian adalah *One Group Pretest and Posttest Design* menggunakan pembelajaran dengan multi representasi pada materi Energi dan Usaha. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar kognitif siswa dikaitkan dengan kecerdasan linguistik memperoleh gain sebesar 0,28, kelompok kecerdasan logika-matematika memperoleh gain sebesar 0,27, dan kelompok visual-spasial memperoleh gain sebesar 0,41.

ABSTRACT

Physics as one of part of science actually could be learned use multiple representation. Besides that, ability to represent concept use multiple representation help students to understand concept and solve physics problems. Ability to interpret representation is affected by intelligences. Purpose of this research to know gain of students's performance related to linguistic, logical-mathematical, and visual-spatial intelligence. Instruments was used were questions posed in different representation, they are mathematics, verbal, picture, and diagram. Instruments was used to know students's multiple intelligences was adopted from book *Multiply Your Multiple Intelligences*. Sample of this research was one of grade VIII in Junior High School in Bandung. Research design was *One Group Pretest and Posttest Design* that teaching and learning processes used Multiple Representation in chapter of Energy and Work. Research result show that gain of student's performance related to linguistic intelligence is 0,28, gain of student's performance related to logical-mathematical intelligence is 0,27, and gain of student's performance related to visual-spatial intelligence is 0,41.

© 2013 Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Keywords: *multiple intelligences, mutiple representation, students's performance*

PENDAHULUAN

Berdasarkan peraturan menteri No 22 Tahun 2006, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA

diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Fisika sebagai salah satu cabang IPA seyogianya dipelajari dengan melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga proses belajar siswa menjadi lebih bermakna karena pengetahuan akan dibangun sendiri oleh siswa melalui pengalamannya. Pada dasarnya konsep fisika tidak hanya dipelajari dan dipahami dengan menggunakan satu representasi (bentuk atau cara) melainkan dipelajari dan dipahami dalam berbagai bentuk (multi representasi). Ainsworth (1999) menyatakan bahwa untuk mempelajari fisika secara efektif siswa harus memahami penggunaan representasi dalam menjelaskan suatu konsep fisika dan mampu menerjemahkan representasi-representasi suatu konsep dari satu bentuk ke bentuk lain (Waldrup, 2006). Goldin dan Shteingold (Oylum dan Erdinc, 2009) mengemukakan bahwa multi representasi adalah menyatakan suatu konsep yang sama dalam bentuk yang berbeda.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di salah satu SMP Swasta di Bandung, kurang lebih 74,24% siswa menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran guru masih jarang menggunakan gambar, grafik, maupun diagram. Proses pembelajaran masih didominasi penjelasan dalam bentuk verbal. Selain itu, kurang lebih 64,55% siswa menyatakan dalam proses pembelajaran guru masih jarang melibatkan siswa untuk membuat representasi suatu konsep maupun fenomena dalam bentuk lain seperti gambar, diagram, grafik, verbal, dan matematika. Berdasarkan hasil pengamatan langsung dan wawancara dengan guru, pembelajaran di kelas didominasi oleh pembahasan LKS yang didominasi oleh rangkuman materi dan soal-soal latihan yang disajikan secara verbal.

Berdasarkan hasil pengamatan, pembelajaran fisika terkesan seperti pembelajaran sejarah yang hanya dijelaskan secara verbal tanpa melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Siswa tidak ditantang untuk menjelaskan konsep yang sama dengan menggunakan representasi lain. Hal ini sangat mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar dan cara berpikir siswa. Selain itu, tugas yang diberikan didominasi oleh tugas untuk mengerjakan LKS yang pada umumnya hanya terdiri dari soal-soal latihan yang disajikan secara verbal. Adapun soal-soal tes yang

diberikan didominasi oleh tipe soal verbal dan hitungan yang diadopsi dari LKS tersebut.

Pada dasarnya setiap orang memiliki kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) yang berbeda-beda. Sehingga, pembelajaran yang didominasi oleh penjelasan secara verbal kurang memfasilitasi siswa untuk lebih mengoptimalkan kecerdasan majemuk yang siswa miliki. Selain itu, tes yang didominasi dalam bentuk verbal kurang memberikan tantangan kepada siswa dalam mengoptimalkan kecerdasan majemuk yang dimilikinya. Terkait dengan multi representasi yang digunakan dalam memahami konsep fisika diantaranya dapat disajikan dalam bentuk verbal, gambar, diagram, grafik, dan persamaan matematika, maka multi representasi ini erat kaitannya dengan kecerdasan linguistik, kecerdasan logika-matematika, dan kecerdasan visual-spasial.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan Hubber, Tytler dan Haslam dalam jurnalnya yang berjudul "*Teaching and Learning about Force with a Representational Focus: Pedagogy and Teacher Change*" menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan multi representasi dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam memahami konsep fisika dan siswa dapat mengkonstruksi pemahaman tentang suatu konsep berdasarkan penggunaan representasi. Selain itu, Meltzer (2005) dalam jurnalnya yang berjudul "*Relation Between Student's Problem-Solving Performance and Representational Format*" meneliti mengenai hubungan antara kemampuan menjawab soal yang disajikan dalam format representasi yang berbeda dengan perbedaan individual siswa.

Ainsworth (1999) menyatakan bahwa kemampuan seseorang menggunakan representasi dipengaruhi oleh format representasi, konsep, umur, serta perbedaan individual. Perbedaan individual ini salah satunya dipengaruhi oleh kecerdasan.

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian agar siswa mampu menggunakan dan membuat representasi lain dari suatu konsep dalam pembelajaran fisika. Selain itu, peneliti tertarik untuk mengetahui ada tidaknya kaitan antara kecerdasan linguistik, kecerdasan logika-matematika, dan kecerdasan visual-spasial dalam menjawab soal yang disajikan dengan

menggunakan format representasi yang berbeda-beda.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka diajukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMP melalui pembelajaran dengan multi representasi dalam pembelajaran IPA?
2. Bagaimanakah peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMP melalui pembelajaran dengan multi representasi dikaitkan dengan kecerdasan linguistik, kecerdasan logika-matematika, dan kecerdasan visual-spasial dalam pembelajaran IPA?
3. Bagaimanakah pola peningkatan kemampuan multi representasi siswa dikaitkan dengan kecerdasan linguistik,

kecerdasan logika-matematika, dan kecerdasan visual-spasial?

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest and Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP kelas VIII di salah satu SMP Swasta di Bandung. Sampel yang dijadikan objek penelitian ini adalah satu kelas yaitu kelas VIII B. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi wawancara, angket, tes hasil belajar kognitif, tes kecerdasan majemuk, lembar kerja siswa, dan observasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 20 soal, yang diwakili dengan 10 tipe.

Tabel 1. Teknik pengolahan data instrumen penelitian

Jenis Data	Instrumen	Teknik Pengolahan Data
Hasil Belajar Kognitif Siswa	Tes pilihan ganda yang disajikan dengan format representasi yang berbeda-beda	Gain ternormalisasi
Kecerdasan Majemuk	Tes kecerdasan majemuk	Dilihat skor tertinggi pada kecerdasan linguistik, logika-matematika, dan visual-spasial.
Hasil Observasi	Lembar observasi	Disajikan dalam bentuk presentase
Hasil Lembar Kerja Siswa	Lembar Kerja Siswa	Disajikan dalam bentuk presentase

Tabel 2. Jumlah tipe soal

Tipe Soal	Jumlah
Gambar-verbal	5 soal
Gambar-matematika	6 soal
Gambar-diagram-matematika	1 soal
Verbal-Matematika-diagram	1 soal
Gambar-diagram-verbal	1 soal
Gambar-diagram	1 soal
Verbal-Diagram-matematika	1 soal
Verbal-gambar-verbal	1 soal
Diagram-gambar	1 soal
Gambar-verbal-matematika	2 soal
Jumlah Soal	20 soal

Tahap pelaksanaan penelitian ini diawali dengan tahap pembuatan RPP, LKS, dan soal tentang materi energi dan usaha. Penelitian dilaksanakan dalam tiga pertemuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan pendekatan multi representasi. Penelitian ini menuntut siswa untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran diantaranya melakukan percobaan, diskusi, dan demonstrasi. Pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah yang menuntut siswa untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang dihadapi siswa. Selain itu, dalam penelitian ini siswa dituntut untuk mampu membuat representasi yang berbeda meliputi representasi gambar, verbal, diagram, dan matematika untuk menjelaskan suatu konsep tentang Energi dan Usaha. Sehingga dalam penelitian ini siswa dituntut memiliki

kemampuan untuk mengaitkan hubungan antara suatu konsep dengan representasi yang berbeda-beda. Penggunaan representasi yang berbeda bertujuan untuk menggali kemampuan awal siswa, mengkonstruksi pemahaman siswa dan menggali pemikiran baru siswa serta alasan siswa menggunakan suatu representasi. *Pretest* dilaksanakan sebelum pertemuan pertama sedangkan *posttest* dilaksanakan setelah pertemuan ketiga. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran, sedangkan hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah dilaksanakan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan aktivitas pembelajaran ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Presentase keterlaksanaan aktivitas pembelajaran

Pertemuan ke-	Aktivitas Guru (%)	Aktivitas Siswa (%)
1	98,96	90,63
2	87,50	86,67
3	99	100

Adapun tes multi representasi yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini meliputi representasi verbal, gambar, dan diagram. Dari delapan kecerdasan hanya tiga aspek kecerdasan yang terkait dengan soal multi representasi yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini yaitu kecerdasan linguistik, kecerdasan logika-matematika, dan

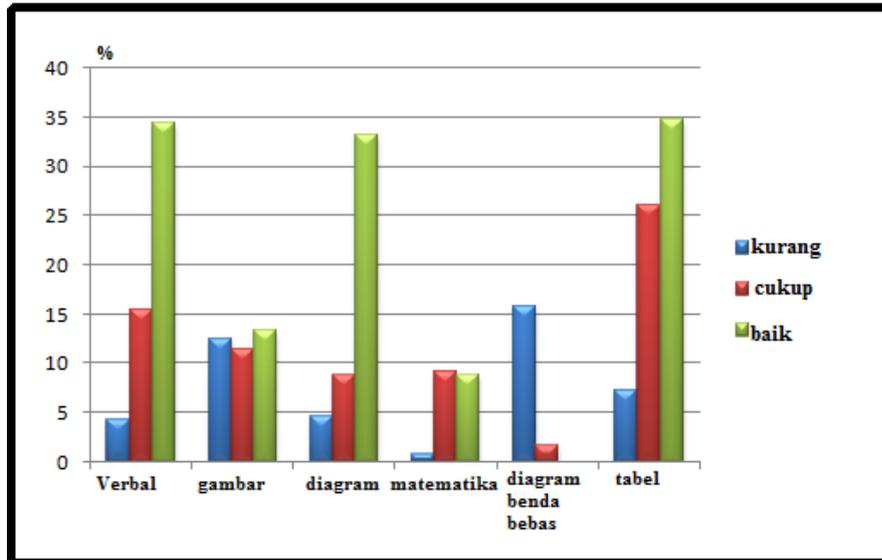
kecerdasan visual-spasial. Sehingga untuk mengukur kemampuan siswa terkait dengan soal tes multi representasi, hasil tes kecerdasan majemuk yang diambil dalam penelitian ini hanya meliputi tiga kecerdasan yaitu kecerdasan linguistik, kecerdasan visual-spasial.

Tabel 4. Kelompok kecerdasan siswa

Kelompok kecerdasan	Jumlah	%
Linguistik	8 orang	38,09
Logika-Matematika	4 orang	19,05
Visual-Spasial	9 orang	42,86

Analisis kemampuan multi representasi siswa dalam menjawab Lembar Kerja Siswa (LKS) meliputi kemampuan siswa dalam membuat representasi verbal,

gambar, diagram, matematika, diagram benda bebas, dan menyajikan data ke dalam tabel di sajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Presentase kemampuan multi representasi siswa dalam menjawab LKS

Berdasarkan Gambar 1 dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki kemampuan multi representasi yang paling tinggi dalam memasukan data ke dalam tabel. Hal ini karena tabel telah disediakan, sehingga siswa hanya memasukan data-data ke dalam tabel tanpa membuat tabel berdasarkan pemahaman mereka sendiri. Kemampuan membuat representasi verbal lebih tinggi dibandingkan kemampuan dalam

membuat — matematika, dan diagram benda bebas. Berdasarkan gambar 1 dapat disimpulkan bahwa kemampuan multi representasi siswa belum dikembangkan secara maksimal.

Hasil belajar kognitif siswa meliputi *pretest* dan *posttest*. Hasil analisis data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan <g>

Nilai rata-rata	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	<g>
	33,57	55,95	0,34

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil *posttest* lebih besar dari hasil *pretest*. Nilai gain-nya menunjukkan berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan terdapat adanya peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah diberikan treatment.

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa dikaitkan dengan kecerdasan majemuk ditunjukkan pada data-data di bawah ini.

1) Kecerdasan linguistik

Tabel 6. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan <g> kelompok kecerdasan linguistik

Nilai rata-rata	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<g>
	36,25	54,38	0,28

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai gain untuk kelompok siswa

dengan kelompok kecerdasan linguistik berada pada kategori rendah yaitu 0,28.
2) Kecerdasan Logika-Matematika

Tabel 7. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan $\langle g \rangle$ kelompok kecerdasan logika-matematika

Nilai rata-rata	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	$\langle g \rangle$
	35	52,5	0,27

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa nilai gain untuk kelompok siswa dengan kelompok kecerdasan logika-

matematika berada pada kategori rendah yaitu 0,27.
3) Kecerdasan Visual-Spasial

Tabel 8. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan $\langle g \rangle$ Kelompok kecerdasan visual-spasial

Nilai rata-rata	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	$\langle g \rangle$
	30,56	58,89	0,41

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai gain untuk siswa kelompok kecerdasan visual-spasial berada pada kategori sedang yaitu 0,41.

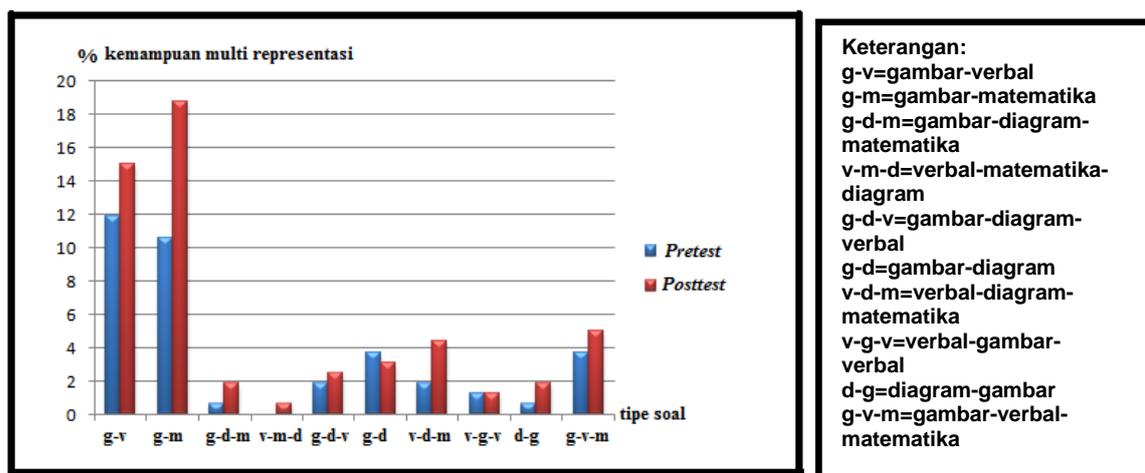
kelompok kecerdasan yaitu linguistik, logika-matematika, dan visual-spasial.

Terkait dengan soal multi representasi yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini siswa dibagi kedalam tiga

Perbandingan peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa dikaitkan dengan kelompok kecerdasan siswa dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan peningkatan hasil belajar kognitif siswa berdasarkan kelompok kecerdasan

No.	Kelompok Kecerdasan	Gain
1.	Visual-Spasial	0,41
2.	Linguistik	0,28
3.	Logika-Matematika	0,27



Gambar 2. Peningkatan kemampuan multi representasi kelompok kecerdasan linguistik berdasarkan tipe soal

Pola peningkatan kemampuan multi representasi siswa dikaitkan dengan kecerdasan majemuk meliputi peningkatan

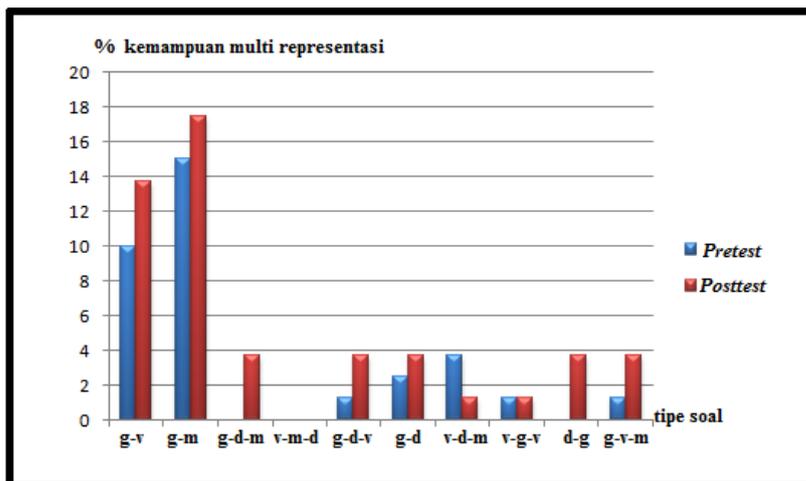
kemampuan multi representasi kelompok linguistik, logika-matematika, dan visual-spasial.

Peningkatan kemampuan multi representasi kelompok lingusitik berdasarkan tipe soal dapat ditunjukkan dalam bentuk diagram batang pada gambar 2.

Berdasarkan gambar 2, dapat disimpulkan bahwa kelompok siswa dengan kecerdasan linguistik unggul menjawab soal verbal-diagram-matematika dan gambar-matematika. Tetapi siswa kelompok kecerdasan linguistik hanya unggul dalam menjawab soal tipe gambar-matematika pada soal no 13 dan 18. Pada soal no 13 dan 18 terdapat informasi yang disajikan dalam bentuk verbal untuk mendukung informasi yang disajikan dalam bentuk gambar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok siswa dengan kecerdasan linguistik memiliki kecenderungan mampu

menjawab tipe soal yang mengandung bentuk verbal. Jadi kelompok ini lebih mengandalkan informasi kunci yang disajikan dalam bentuk kata-kata. Hal ini sesuai dengan karakteristik yang dimiliki orang yang memiliki kecerdasan linguistik menurut Gardner (Prasetyo, 2009:43) yaitu memiliki kemampuan untuk menggunakan bahasa dan kata-kata, baik secara tertulis maupun lisan dalam berbagai bentuk yang berbeda. Selain itu, orang yang memiliki kecerdasan linguistik cenderung memiliki daya ingat yang kuat misalnya mengenai istilah-istilah baru.

Peningkatan kemampuan multi representasi kelompok logika-matematika berdasarkan tipe soal dapat ditunjukkan dalam bentuk diagram batang pada gambar 3.



Keterangan:
g-v=gambar-verbal
g-m=gambar-matematika
g-d-m=gambar-diagram-matematika
v-m-d=verbal-matematika-diagram
g-d-v=gambar-diagram-verbal
g-d=gambar-diagram
v-d-m=verbal-diagram-matematika
v-g-v=verbal-gambar-verbal
d-g=diagram-gambar
g-v-m=gambar-verbal-matematika

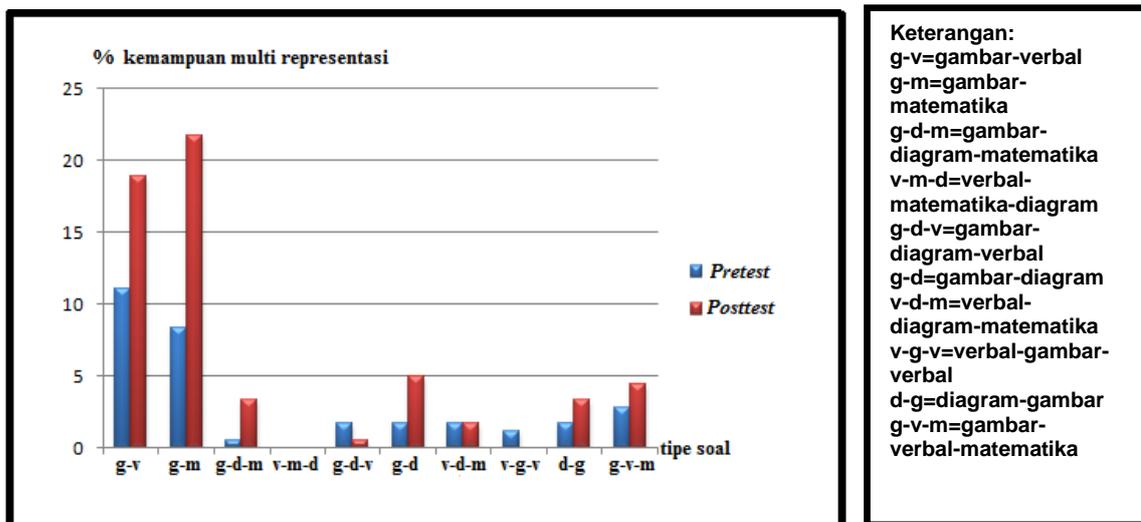
Gambar 3. Peningkatan kemampuan multi representasi kelompok kecerdasan logika-matematika berdasarkan tipe soal

Berdasarkan gambar 3, dapat disimpulkan bahwa siswa kelompok kecerdasan logika-matematika unggul dalam menjawab soal tipe gambar-diagram-matematika, gambar-diagram-verbal, gambar-diagram dan diagram-gambar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa kelompok kecerdasan logika-matematika memiliki kecenderungan mampu menjawab tipe soal yang mengandung diagram dan simbolisasi matematika. Siswa dengan kecerdasan logika matematika cenderung unggul dalam menjawab soal dengan informasi kunci disajikan dalam bentuk diagram. Selain itu, kecerdasan logika-matematika

cenderung menggunakan kemampuan berpikir sebab akibat dalam memahami cerita berdasarkan gambar maupun diagram yang disajikan. Hal ini sesuai dengan karakteristik yang dimiliki orang yang memiliki kecerdasan logika-matematika menurut Gardner (Prasetyo, 2009:50) yaitu memiliki kemampuan berpikir sebab-akibat, menggunakan angka, memilih dan mengkategorikan, memahami jalan cerita, serta membaca diagram.

Peningkatan kemampuan multi representasi kelompok visual-spasial berdasarkan tipe soal dapat ditunjukkan

dalam bentuk diagram batang pada gambar 4.

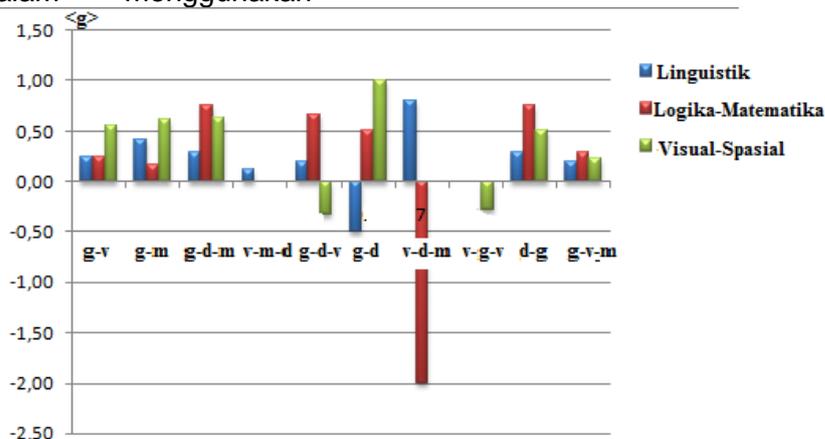


Gambar 4. Peningkatan kemampuan multi representasi kelompok kecerdasan visual-spasial berdasarkan tipe soal

Siswa kelompok kecerdasan visual-spasial mengalami peningkatan cukup tinggi dalam menjawab soal tipe gambar-verbal, gambar-matematika, gambar-diagram-matematika, gambar-diagram, dan diagram-gambar. Sehingga dapat disimpulkan siswa kelompok kecerdasan visual-spasial cenderung unggul dalam menjawab soal yang mengandung gambar. Artinya informasi-informasi yang terdapat dalam soal disajikan dalam bentuk gambar. menurut Gardner (Prasetyo, 2009:58) yaitu memiliki kemampuan dalam menggunakan

gambaran suatu objek tertentu untuk berpikir. Dengan kemampuannya memahami gambar, kelompok siswa dengan kecerdasan dominan visual-spasial cenderung mampu menjawab soal berdasarkan informasi kunci yang disajikan dalam bentuk gambar.

Perbandingan peningkatan kemampuan multi representasi berdasarkan tipe soal dikaitkan dengan kelompok kecerdasan dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Perbandingan peningkatan kemampuan multi representasi berdasarkan tipe soal dikaitkan dengan kelompok kecerdasan

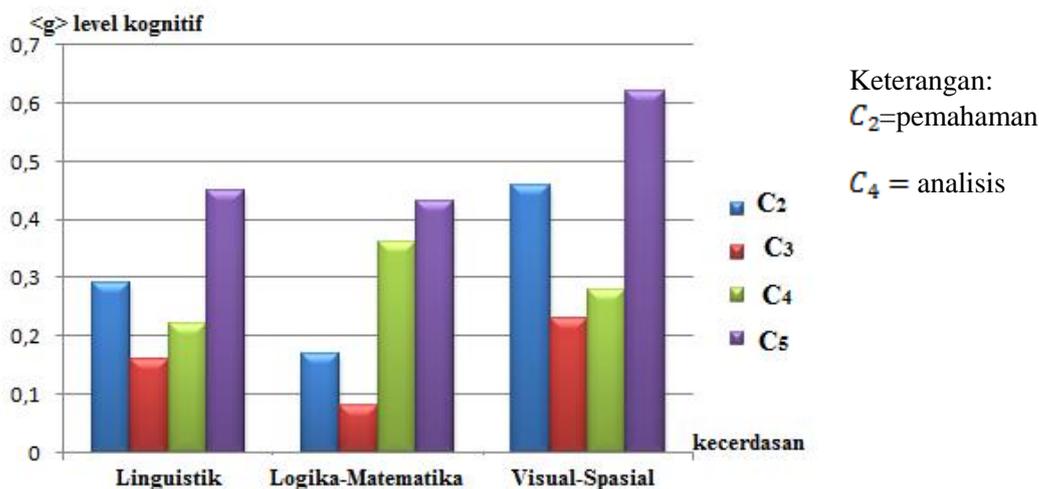
Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa kelompok kecerdasan linguistik lebih unggul dalam menjawab soal tipe verbal-matematika-diagram dan verbal-diagram-matematika. Siswa kelompok kecerdasan logika-matematika lebih unggul dalam menjawab soal tipe gambar-diagram-matematika, gambar-diagram-verbal, diagram-gambar, dan gambar-verbal-matematika. Siswa kelompok kecerdasan visual-spasial unggul dalam menjawab soal tipe gambar-verbal, gambar-matematika, dan gambar-diagram.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa siswa kelompok kecerdasan linguistik cenderung unggul dalam menjawab soal dengan informasi kunci dalam soal disajikan dalam bentuk verbal, siswa kelompok kecerdasan logika-matematika cenderung unggul dalam menjawab soal dengan informasi kunci dalam soal disajikan dalam bentuk diagram dan hitungan matematika, dan kelompok siswa dengan kecerdasan dominan visual-spasial cenderung unggul dalam menjawab soal dengan informasi kunci dalam soal

disajikan dalam bentuk gambar. Tetapi pada dasarnya soal dengan berbagai tipe dapat dijawab oleh setiap kelompok siswa dengan kecerdasan tertentu (lingustik, logika-matematika, atau visual-spasial) meskipun porsi kemampuan dalam menjawab soal tersebut berbeda-beda.

Dalam memecahkan masalah dibutuhkan dua kemampuan, yaitu kemampuan menginterpretasikan representasi dan kemampuan menentukan solusi dari permasalahan tersebut. Dalam menginterpretasikan representasi seseorang memperoleh informasi dari representasi yang disediakan baru kemudian mengeneralisasikan untuk menentukan solusi dari permasalahan tersebut. Sehingga dapat disimpulkan kunci utama menentukan solusi dari permasalahan adalah kemampuan siswa dalam menginterpretasikan representasi yang disajikan.

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada setiap level kognitif dikaitkan dengan kelompok kecerdasan dapat dilihat dalam bentuk diagram batang pada gambar 6.



Gambar 6. Peningkatan hasil belajar kognitif pada setiap level kognitif dikaitkan dengan kelompok kecerdasan

Berdasarkan data di atas, siswa dengan kelompok kecerdasan yang berbeda memiliki kemampuan level kognitif yang berbeda pula. Siswa kelompok kecerdasan visual-spasial mengalami peningkatan yang lebih tinggi pada level kognitif aspek pemahaman, aplikasi, dan sintesis daripada siswa kelompok kecerdasan linguistik dan

logika-matematika. Sedangkan siswa kelompok kecerdasan logika matematika mengalami peningkatan yang lebih tinggi pada level kognitif analisis. Data level kognitif dan tipe soal dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Level Kognitif dan Tipe Soal

No Soal	Level Kognitif	Tipe Soal	(%)
1	C_2	gambar-verbal	80
2	C_2	gambar-verbal	
8	C_2	gambar-verbal	
11	C_2	gambar-verbal	
7	C_2	verbal-matematika-diagram	20
3	C_3	gambar-matematika	40
10	C_3	gambar-matematika	
15	C_3	verbal-gambar-verbal	20
19	C_3	gambar-verbal-matematika	20
20	C_3	gambar-verbal-matematika	20
9	C_4	gambar-diagram-verbal	20
12	C_4	gambar-diagram	20
14	C_4	verbal-diagram-matematika	20
16	C_4	gambar-verbal	20
17	C_4	diagram-gambar	20
5	C_5	gambar-diagram-matematika	20
4	C_5	gambar-matematika	80
6	C_5	gambar-matematika	
13	C_5	gambar-matematika	
18	C_5	gambar-matematika	

Berdasarkan tabel10, soal dengan level kognitif pemahaman (C_2) didominasi oleh tipe gambar-verbal yaitu sebesar 80% dan verbal-matematika-diagram sebesar 20%,

level kognitif aplikasi (C_3) 40% terdiri dari soal gambar-matematika, 20% terdiri dari soal verbal-gambar-verbal, dan 40% terdiri dari soal gambar-verbal-matematika, level

kognitif analisis (C_4) terdiri dari beberapa

tipe soal yang bervariasi, diantaranya soal tipe gambar-diagram-verbal, gambar-diagram, verbal-diagram-matematika, gambar-verbal, dan diagram-gambar, level kognitif sintesis (C_5) didominasi oleh soal

tipe gambar-matematika yaitu sebesar 80% dan soal gambar-diagram matematika yaitu sebesar 20%.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMP melalui pembelajaran dengan multi representasi dalam pembelajaran IPA berada pada kategori sedang dengan $\langle g \rangle$ sebesar 0,34.
2. Peningkatan hasil belajar kognitif siswa SMP melalui pembelajaran dengan multi representasi dikaitkan dengan kecerdasan linguistik, logika-matematika dan visual-spasial berbeda satu sama lain. Kelompok siswa dengan kecerdasan linguistik mengalami peningkatan hasil belajar kognitif dengan $\langle g \rangle$ sebesar 0,28, kelompok siswa dengan kecerdasan logika-matematika mengalami peningkatan hasil belajar kognitif dengan $\langle g \rangle$ sebesar 0,27, dan kelompok kecerdasan visual spasial mengalami peningkatan hasil belajar kognitif dengan $\langle g \rangle$ sebesar 0,41.
3. Berdasarkan kelompok kecerdasan, siswa kelompok kecerdasan linguistik unggul dalam menjawab soal tipe verbal-matematika-diagram dan verbal-diagram-matematika. Siswa kelompok kecerdasan logika-matematika unggul dalam menjawab soal tipe gambar-diagram-matematika, gambar-diagram-verbal, diagram-gambar, dan gambar-verbal-matematika. Siswa kelompok kecerdasan visual-spasial unggul dalam menjawab soal tipe gambar-verbal, gambar-matematika, dan gambar-diagram.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diajukan beberapa saran antara lain:

1. Sebaiknya penggunaan multi representasi dalam pembelajaran fisika lebih ditingkatkan supaya siswa tidak hanya memahami suatu konsep dari satu representasi saja melainkan dapat menjelaskan suatu konsep dengan menggunakan representasi lain, serta pembelajaran dengan menggunakan multi representasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan mengembangkan kemampuan multi representasi siswa.
2. Sebaiknya soal tes multi representasi dikembangkan dalam pembelajaran fisika. Karena dengan soal tes multi representasi memberikan kesempatan dan tantangan bagi siswa untuk menggunakan kecerdasan majemuknya secara optimal.
3. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan dalam proses pembelajaran hendaknya lebih menggali kemampuan multi representasi siswa sehingga dalam proses belajar siswa lebih terlatih untuk membuat representasi, serta petunjuk dalam mengarahkan siswa untuk membuat representasi sebaiknya dibuat lebih jelas.
4. Dalam menentukan urutan format representasi hendaknya dibuat lebih jelas sesuai dengan urutan format representasi pada soal dan divalidasi oleh ahli atau harus merujuk pada sumber mengenai urutan format representasi yang sudah valid.
5. Komposisi soal seyogianya sama jumlahnya untuk tiap tipe soal.
6. Sebaiknya soal tes multi representasi dikembangkan dalam bentuk esai (uraian) karena soal tes multi representasi dalam bentuk pilihan ganda masih memberikan kesempatan bagi siswa untuk menebak soal.
7. Dalam pembelajaran dengan menggunakan multi representasi sebaiknya guru pandai dalam mengatur alokasi waktu karena dibutuhkan waktu yang lebih banyak untuk mendiskusikan representasi yang dibuat siswa.
8. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pembelajaran dengan menggunakan multi representasi yang dikembangkan dan dirancang sedemikian rupa sehingga pembelajaran benar-benar berbasis multi representasi.

9. Sebaiknya untuk mengetahui kecerdasan majemuk siswa tidak hanya diperoleh melalui hasil tes kecerdasan majemuk tetapi alangkah lebih baiknya diperoleh juga dari hasil pengamatan langsung dan wawancara dengan siswa untuk memperkuat hasil tes kecerdasan majemuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. 1999. *Designing Effective Multi-Representational Learning Enviroments*. ESRC Center for Research in Development, Instruction and Training Departement of Pshycology. [On Line] Tersedia: http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/sea/tech_58.pdf. [18 September 2011]
- Ainsworth, S. 1999. "The Function of Multiple Representation". *Computers and Education*. 33, 131-152. [On Line] Tersedia: <http://www.cs.pitt.edu/~chopin/references/tig/ainsworth.pdf.pdf>. [18 September 2011]
- Akkus, O dan Cakiroglu, E. 2009. *The Effects of Multiple Representations-Based Instruction on Seventh Grade Students' Algebra Performance*. Proceedings of CERME. [On Line] Tersedia: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg4-01-akkus-cakiroglu.pdf> [16 September 2011]
- Depdiknas. 2006. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 22 Tahun 2006*. Jakarta: Depdiknas
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. American Educational Research Association. [On Line] Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> [2 Desember 2011]
- Hubber, P, Tytler, R dan Haslam, F. 2010. "Teaching and Learning about Force with a Representational Focus: Pedaddogy and Teacher Change". *Research Science Education*. 40, 5-28.
- Meltzer, D. 2005. "Relation Between Students' Problem-Solving Performance and Representational Format". *America Journal Physics*. 73. 463-478. [On Line]. Tersedia: <http://class.phys.psu.edu/PER/New%20Papers/ProbSolvvsFormat.pdf> [5 Januari 2012]
- Prasetyo, R dan Andriani, Y. 2009. *Multiply Your Multiple Intelligences*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Waldrip, B dan Prain, V. 2006. "An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science". *International Journal of Science Education*. 28, (15), 1843-1896.