



PENERAPAN INTERAKSI KELAS *CO-CONSTRUCTIVE* BERBASIS INVESTIGASI SAINS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENARIK KESIMPULAN SISWA SMA

Gilang Gumilar*, Muslim, R. Efendi

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung, Indonesia

ABSTRAK

Hasil studi pendahuluan memperlihatkan bahwa kegiatan belajar mengajar fisika tidak ada interaksi dua arah antara guru dan siswa serta jarang melakukan kegiatan praktikum. Selain itu, keterampilan menarik kesimpulan siswa juga sangat rendah. Penelitian ini difokuskan pada upaya peningkatan keterampilan menarik kesimpulan siswa melalui penerapan interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan menarik kesimpulan sebagai hasil dari penerapan interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains serta mengetahui proses yang terjadi selama interaksi kelas *co-constructive berbasis* investigasi sains dilaksanakan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest design*. Sampel penelitian ini adalah 40 orang siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan lembar observasi. Diperoleh hasil bahwa keterampilan menarik kesimpulan siswa mengalami peningkatan dengan skor *n-gain* sebesar 0,41 yang termasuk dalam kategori sedang. Adapun proses yang terjadi selama interaksi kelas *co-constructive* dan investigasi sains dilaksanakan, secara kuantitatif investigasi sains lebih dominan, akan tetapi jika ditinjau secara kualitatif interaksi kelas *co-constructive* lah yang berperan dalam mempengaruhi peningkatan keterampilan menarik kesimpulan siswa SMA.

ABSTRACT

The results of a preliminary study show that the learning and teaching physics has no two-way interaction between teacher and student and has a few practical activities. In addition, students' capability to draw conclusions is also very low. The research focused on improving the skills of students through the application of drawing conclusions through *co-constructive* classroom interactions which is based on science investigation. The purpose of this study was to determine the enhancement of ability of drawing conclusions as a result of the application of *co-constructive* classroom interactions based on scientific investigation and to know the processes that occur during the interaction of *co-constructive* classroom-based science investigation carried out. The method used is a quasy-experimental design with pretest-posttest one group design. This study sample was 40 students in class X in one of the Senior High school in Bandung. The data was collected through testing and observation sheet. The results infer that the students' skills in drawing conclusion were increased by a score of *n-gain* of 0.41 is included in the medium category. From quantitative perspective, the processes that occur during the interaction of constructive and co-class scientific investigation carried out of science is more dominant, but when it is viewed by qualitative one, *co-constructive* classroom interaction play a role in influencing the improvement the skills of senior high school students to draw conclusions.

© 2013 Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Keywords: classroom interaction, classroom interaction *co-constructive*, scientific investigation, drawing conclusions skills, critical thinking skills.

PENDAHULUAN

Hasil studi pendahuluan menyatakan bahwa fisika dipandang oleh siswa sebagai salah satu mata pelajaran yang dianggap paling susah di sekolah. Selain itu, sebanyak 86,5% siswa mengatakan bahwa pada saat pembelajaran fisika dilakukan sangat membosankan. Hal ini mengakibatkan 58,3% siswa tidak menyukai mata pelajaran fisika. Salah satu penyebabnya adalah metode dan strategi serta pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru tidak mendukung kelancaran dan kesuksesan kegiatan belajar mengajar di kelas.

Siswa mengungkapkan bahwa guru kurang mengembangkan cara interaksi yang variatif, suara guru kurang jelas, tidak komunikatif, kurang menarik, guru menjelaskan kurang sistematis, dan jarang praktikum. Siswa lebih mengharapkan agar pembelajaran fisika dilakukan dengan cara lebih interaktif, ada praktikum, diskusi, interaksi dua arah, dan memperbanyak latihan soal. Bila dicermati, harapan siswa mengenai cara guru dalam mengajar lebih menitikberatkan pada proses interaksi dan kegiatan praktikum. Hal yang paling memungkinkan adanya aktifitas antara guru dan siswa pada saat kegiatan praktikum adalah pada proses membuat kesimpulan. Disamping itu, kurangnya proses interaksi dan praktikum mengakibatkan siswa kurang melatih keterampilan berpikir kritisnya. Jika didasarkan pada hubungan interaksi, kegiatan praktikum, dan keterampilan berpikir kritis, bisa ditarik benang merah bahwa aspek yang dapat dilatihkan dalam kegiatan interaksi berbasis praktikum adalah keterampilan menarik kesimpulan dari aspek keterampilan berpikir kritis.

Dari studi pendahuluan yang lain di SMA negeri di Kota Bandung menggunakan tes keterampilan menarik kesimpulan berdasarkan aspek keterampilan berpikir kritis diperoleh temuan awal bahwa tidak satupun siswa yang mampu mengerjakan soal tersebut dengan benar, sehingga dapat dikatakan siswa tidak terampil dalam menggunakan keterampilan menarik kesimpulan.

Secara umum permasalahan yang muncul adalah belum terjadi interaksi antara guru dan siswa secara konstruktif. Hal ini mengakibatkan adanya kejenuhan dan kebosanan saat pembelajaran dilakukan sehingga penerimaan siswa terhadap pelajaran menjadi sulit. Salah satu alternatif yang dapat

digunakan untuk menanggulangi masalah di atas yaitu interaksi kelas *co-constructive*. Penelitian Morge L. dan Toczek M.C. (2007) mendapatkan hasil bahwa "... *co-constructive interactions helped all students learn new physics concepts, both boys and girls*". Selain itu, temuan lain yang didapat dalam penelitiannya yaitu, "... interaksi kelas *co-constructive* bisa membuat siswa mampu mempelajari konsep fisika yang baru dipelajari". Permasalahan lain yang muncul adalah rendahnya kemampuan keterampilan berpikir kritis khususnya pada aspek keterampilan menarik kesimpulan siswa. Dalam penelitian ini digunakan investigasi sains melalui kegiatan berbasis praktikum. Pada fase membuat kesimpulan dari investigasi sains, aspek keterampilan menarik kesimpulan dari keterampilan berpikir kritis dibekalkan melalui interaksi kelas *co-constructive* karena interaksi ini cenderung melatih siswa untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang tepat.

Interaksi kelas *co-constructive* menggunakan fase membuat kesimpulan dengan jenis negosiasi, yang mengaitkan bagaimana kesimpulan yang diajukan siswa dengan permasalahan serta pengetahuan yang telah didapat sebelumnya. Kemudian, jika argumen dan kesimpulan yang diajukan mengenai permasalahan terdapat kesalahan maka siswa dibimbing kembali sampai mendapatkan kesimpulan yang benar serta memahami bagaimana cara untuk menyelesaikan permasalahan melalui konflik kognitif yang dialami siswa (Morge L., 2001 dan 2005; Morge L. dan Toczek M.C., 2007).

Dalam interaksi kelas *co-constructive* siswa ditempatkan dalam situasi investigasi sains yang akan memandu mereka dalam membangun pengetahuannya: mereka membuat hipotesis; menginterpretasi pengamatan; mengisi atau mengesahkan tugas; dan menyusun eksperimen. Interaksi ini digunakan pada tahapan membuat kesimpulan, dimana hasil yang dibuat siswa diterima atau ditolak (Morge L. dan Toczek M.C., 2007). Investigasi sains memiliki tahapan mengobservasi fenomena; mengidentifikasi masalah; mengidentifikasi variabel; membuat hipotesis; merencanakan investigasi; mengamati dan mengumpulkan data; menganalisis dan menginterpretasi data; membuat kesimpulan; dan menulis laporan (Ghaz, 2009). Tahapan yang digunakan adalah mengidentifikasi masalah; mengidentifikasi variabel; membuat hipotesis; merencanakan

investigasi; mengamati dan mengumpulkan data; menganalisis dan menginterpretasi data; dan yang terakhir adalah membuat kesimpulan.

Saat interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains dilaksanakan keterampilan menarik kesimpulan dibekalkan. Keterampilan menarik kesimpulan ini merupakan kajian dari keterampilan berpikir kritis. Keterampilan menarik kesimpulan yaitu suatu proses untuk memvalidasi hipotesis berdasarkan data, pernyataan, prinsip atau bentuk lain dari suatu representasi yang bisa dipertanggungjawabkan yang sebelumnya telah melalui proses pemikiran yang relevan terhadap kemungkinan-kemungkinan atau alternatif-alternatif lain (Facione A. Peter, 1990 dan Gerhard, dalam sugiyarti, 2005). Keterampilan menarik kesimpulan memiliki aspek meragukan fakta-fakta, memperkirakan alternatif, dan menarik kesimpulan (Facione A. Peter, 1990). Aspek-aspek ini secara langsung dibekalkan melalui interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains yang diukur menggunakan tes uraian (Stiggins *et al.*, 1985).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode *quasy experiment* atau eksperimen semu. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test and post-test group*. Populasinya merupakan seluruh siswa kelas X pada salah satu SMA Negeri di kota Bandung semester genap tahun pelajaran 2011/2012 yang terdiri dari sembilan kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X-5 dengan jumlah siswa sebanyak 40 orang yang dipilih secara *purposive sampling*.

Keterampilan menarik kesimpulan diukur dengan menggunakan tes uraian sebanyak empat soal. Selain itu, proses interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains diamati melalui lembar observasi. Lembar observasinya terdiri dari tiga perangkat yang bertujuan untuk mengetahui aktifitas interaksi kelas *co-constructive* antara guru dan siswa, aktifitas investigasi sains, dan untuk mengamati pembelajaran secara keseluruhan.

Penelitian dilakukan sebanyak empat kali pertemuan tentang materi suhu dan kalor. sebelum perlakuan dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan *pre-test* dan setelah

perlakuan dilakukan *post-test*. Selama proses pembelajaran dilaksanakan, aktifitas dan proses interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains diamati oleh observer dengan menggunakan tiga perangkat lembar observasi yang telah disebutkan di atas.

Untuk melihat peningkatan keterampilan menarik kesimpulan digunakan skor *n-gain* yang memiliki persamaan sebagai berikut:

$$(g) = \frac{\% < G >}{\% < G >_{max}} = \frac{\% < S_f > - \% < S_i >}{100 - \% < S_i >}$$

Untuk menganalisis hasil observasi terlebih dahulu data yang didapat dihitung dengan menggunakan persamaan,

$$\text{nilai aktifitas siswa} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Persamaan di atas untuk menghitung data hasil lembar observasi interaksi kelas *co-constructive* antara guru dan siswa serta menghitung data hasil lembar observasi investigasi sains. Sedangkan untuk menghitung data hasil observasi secara keseluruhan menggunakan persamaan $\% KP = \frac{J}{JP} \times 100$,

dengan $\%KP$ adalah persentase keterlaksanaan pembelajaran, J adalah jumlah langkah yang dilaksanakan, dan JP adalah jumlah total seluruh langkah yang ada dalam pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keterampilan Menarik Kesimpulan

Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* keterampilan menarik kesimpulan siswa tercantum dalam tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Rata-Rata *Pre-test* dan *Post-test* Keterampilan Menarik Kesimpulan

Tes	Nilai Maksimal	Nilai	G	<g>
<i>Pre-test</i>	100	19,4	32,81	0,41
<i>Post-test</i>	100	52,19		
Kriteria				Sedang

Dari tabel di atas, terlihat bahwa keterampilan menarik kesimpulan yang dimiliki siswa setelah diterapkannya interaksi kelas *co-constructive*

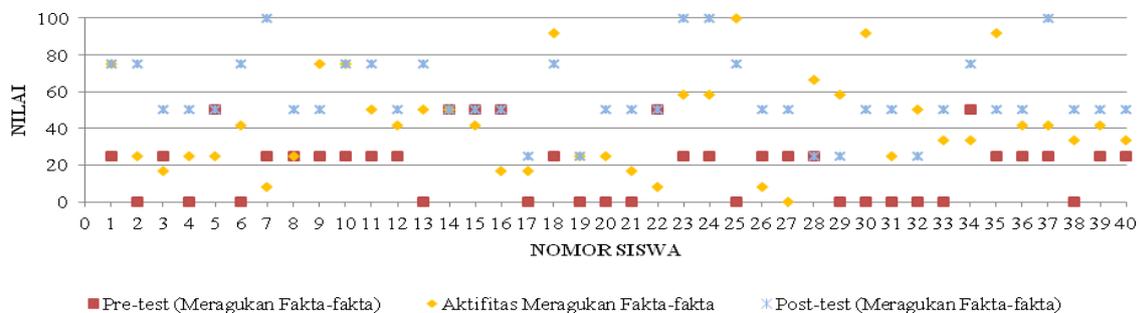
berbasis investigasi sains dapat dikatakan mengalami peningkatan.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa keterampilan menarik kesimpulan meningkat setelah diterapkannya interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains. Hal ini dapat terjadi karena saat interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains keterampilan menarik kesimpulan dibekalkan dengan baik. Proses pembekalan dilakukan pada setiap aspek keterampilan menarik kesimpulan.

Besar tidaknya peningkatan yang diperoleh siswa tergantung dari proses yang dilakukan pada saat interaksi kelas *co-*

constructive dilaksanakan. Berikut ini adalah analisis mengenai peningkatan pada tiap aspek keterampilan menarik kesimpulan yang dibandingkan dengan aktifitas siswa pada aspek-aspek tersebut dalam proses interaksi kelas *co-constructive*.

Berikut ini adalah gambar 1 yang memperlihatkan pola distribusi nilai aspek meragukan fakta-fakta yang didapat siswa dari *pre-test*, *post-test*, dan aktifitas interaksi kelas *co-constructive*.



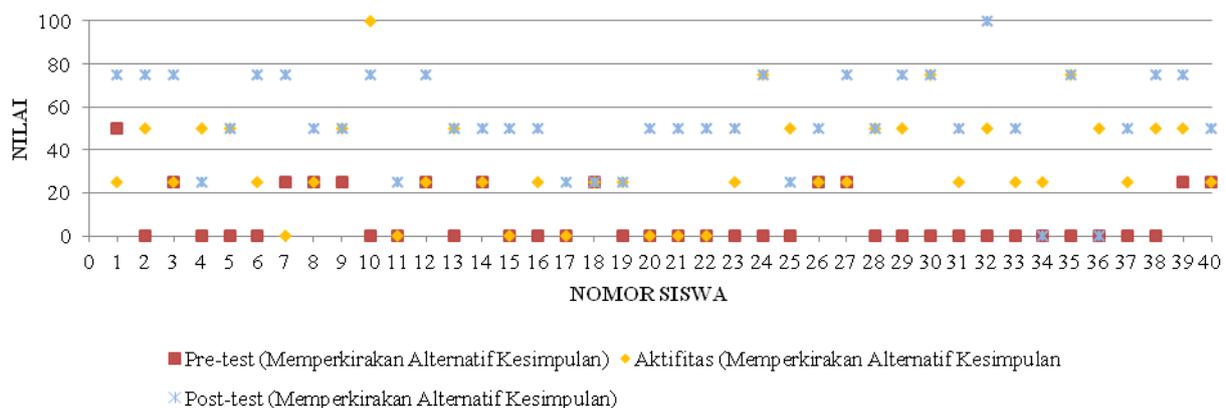
Gambar 1. Grafik Nilai Aspek Meragukan Fakta-fakta Tiap Siswa

Grafik di atas memperlihatkan pengaruh aktifitas meragukan fakta-fakta siswa pada saat interaksi kelas *co-constructive* terhadap *pre-test*. Secara garis besar siswa mengalami peningkatan nilai ketika melakukan aktifitas meragukan fakta-fakta, akan tetapi pada siswa nomor 27 nilainya tetap meningkat meskipun tidak melakukan aktifitas meragukan fakta-fakta. Hal ini dikarenakan, proses interaksi pada tiap individu dilakukan di dalam kelompok, jadi ketika proses interaksi dilakukan pada teman kelompoknya siswa ini kemungkinan melakukan proses penalaran sendiri dari proses diskusi antara guru dan temannya. Dalam aspek ini, siswa mampu menilai informasi yang relevan untuk memutuskan suatu fakta atau data dapat digunakan dalam proses penarikan kesimpulan. Aktifitas siswa selama interaksi melatih kemampuan ini dengan baik sehingga ada peningkatan pada aspek tersebut. Akan tetapi, kurangnya aktifitas ini berdampak pada proses-proses selanjutnya karena merupakan kunci utama dalam penarikan kesimpulan. Hal yang paling mendasar dalam aktifitas ini adalah daya analisis dan evaluasi siswa terhadap data atau

fakta yang ada. Jika siswa kurang dalam menganalisis dan mengevaluasi pada saat penarikan kesimpulan maka dapat dikatakan aspek meragukan fakta-fakta tidak terlatih dengan baik sehingga nilai *post-test* untuk aspek ini tidak begitu besar. Pengaruh aktifitas ini sangat menentukan baik tidaknya kesimpulan yang didapat. Jika dicermati dengan teliti, pola nilai aktifitas berada pada sebaran nilai *post-test*. Hal ini mengindikasikan aktifitas benar-benar berpengaruh pada hasil akhir dari pemahaman siswa dalam meragukan fakta-fakta dari aspek keterampilan menarik kesimpulan. Selanjutnya, untuk aspek memperkirakan alternatif kesimpulan berikut adalah gambar 2 yang memperlihatkan pola distribusi nilai aspek memperkirakan alternatif yang didapat siswa dari *pre-test*, *post-test*, dan aktifitas interaksi kelas *co-constructive*. Grafik tersebut memperlihatkan bagaimana pengaruh aktifitas siswa pada saat interaksi kelas *co-constructive* terhadap *pre-test*. Aktifitas siswa dalam aspek membuat alternatif kesimpulan bisa memperbaiki skor yang didapat dari *pre-test* menjadi lebih besar, hal ini dapat dilihat melalui nilai *post-test* yang meningkat. Secara

garis besar siswa mengalami peningkatan nilai ketika melakukan aktifitas memperkirakan alternatif kesimpulan, akan tetapi pada siswa nomor 7, 11, 15, 17, 20, 21, dan 22 nilainya tetap meningkat meskipun tidak melakukan aktifitas membuat alternatif kesimpulan. Hal ini dikarenakan, proses interaksi pada tiap individu dilakukan di dalam kelompok, jadi ketika proses interaksi dilakukan pada teman kelompoknya

siswa ini kemungkinan melakukan proses penalaran sendiri dari proses diskusi antara guru dan temannya.



Gambar 2. Grafik Nilai Aspek Memperkirakan Alternatif Kesimpulan Tiap Siswa

2. Interaksi Kelas co-constructive Berbasis Investigasi Sains

Berikut ini adalah tabel 2 yang memperlihatkan rekapitulasi nilai aktifitas siswa pada saat interaksi kelas co-constructive.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Aktifitas Interaksi Co-constructive

No	Siswa	Nilai	Int	No	Siswa	Nilai	Int
1	A1	60	B	21	D4	15	SR
2	A2	40	S	22	D5	6,67	SR
3	A3	20	R	23	D6	45	S
4	A4	20	R	24	E1	55	S
5	A5	20	R	25	E2	75	B
6	A6	35	R	26	E3	15	SR
7	B1	20	R	27	E4	13,3	SR
8	B2	33,3	R	28	E5	55	S
9	B3	60	B	29	F1	66,7	B
10	B4	60	B	30	F2	75	B
11	B5	35	R	31	F3	20	R
12	C1	35	R	32	F4	45	S
13	C2	35	R	33	F5	25	R
14	C3	30	R	34	F6	50	S
15	C4	40	S	35	G1	85	SB
16	C5	10	S	36	G2	45	S
17	C6	5	S	37	G3	40	S
18	D1	75	B	38	G4	40	S
19	D2	20	R	39	G5	40	S
20	D3	15	R	40	G6	35	R

Berikut ini adalah tabel 3 yang memperlihatkan rekapitulasi nilai aktifitas investigasi sains siswa.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Aktifitas Investigasi Sains

No.	Siswa	Nilai	Int.	No.	Siswa	Nilai	Int.
1	A1	84	SB	21	D4	37	R
2	A2	21	R	22	D5	32	R
3	A3	53	S	23	D6	74	B
4	A4	47	S	24	E1	68	B
5	A5	53	S	25	E2	79	B
6	A6	74	B	26	E3	37	R
7	B1	32	R	27	E4	47	S
8	B2	53	R	28	E5	63	B
9	B3	74	B	29	F1	53	S
10	B4	84	SB	30	F2	84	SB
11	B5	58	S	31	F3	47	S
12	C1	74	B	32	F4	68	B
13	C2	68	B	33	F5	58	S
14	C3	84	SB	34	F6	37	R
15	C4	53	S	35	G1	95	SB
16	C5	58	S	36	G2	68	B
17	C6	42	R	37	G3	58	S
18	D1	63	B	38	G4	37	R
19	D2	47	S	39	G5	58	S
20	D3	63	B	40	G6	68	B

Keterangan:

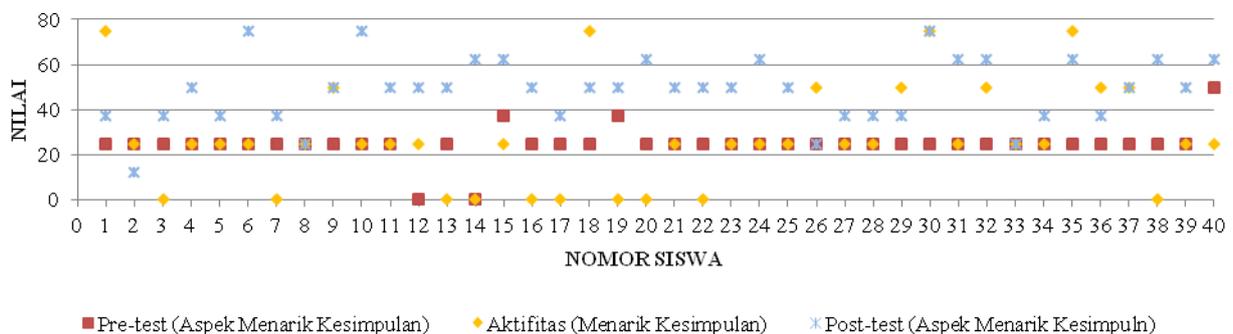
Int. : Interpretasi SR : Sangat Rendah
 R : Rendah S : Sedang
 B : Baik SB : Sangat Baik

Selama proses interaksi, kemampuan ini dilatihkan melalui penggunaan sturktur atau pola pikir untuk mendapatkan beberapa

alternatif kesimpulan. Semakin banyak pola pikir yang digunakan akan berdampak pada semakin banyaknya alternatif yang dapat dibuat oleh siswa. Oleh sebab itu, hasil dari proses analisis dan evaluasi data digunakan melalui penalaran siswa dalam memperkirakan alternatif-alternatif kesimpulan. Kurangnya aktifitas siswa berdampak pada penguasaan pola yang kurang tepat. Akan tetapi, dari data ditemukan bahwa, ada beberapa siswa kurang mendapatkan nilai *post-test* cukup baik, padahal nilai aktifitasnya relatif lebih kecil apabila dibandingkan dengan yang lain. Hal ini mengindikasikan, proses interaksi kelas *co-*

constructive bisa memicu konflik kognitif siswa secara tidak langsung sehingga pola-pola penalaran yang didapat cukup banyak dan terlatih. Dapat dikatakan bahwa, proses mengamati, melihat, dan mendengarkan orang lain ketika berinteraksi mampu meningkatkan proses penalaran dan penambahan pola-pola yang dimiliki siswa.

Untuk mempermudah melihat pola nilai aspek menarik kesimpulan yang didapat siswa maka tabel di atas akan disajikan melalui gambar 3.



Grafik 3. Nilai Aspek Menarik Kesimpulan Tiap Siswa

Grafik di atas memperlihatkan bagaimana pengaruh aktifitas siswa pada saat interaksi kelas *co-constructive* terhadap *pre-test*. Aktifitas siswa dalam aspek menarik kesimpulan bisa memperbaiki skor yang didapat dari *pre-test* menjadi lebih besar, hal ini dapat dilihat melalui nilai *post-test* yang meningkat.

Secara garis besar siswa mengalami peningkatan nilai ketika melakukan aktifitas menarik kesimpulan, akan tetapi pada siswa nomor 3, 7, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, dan 38 nilainya tetap meningkat meskipun tidak melakukan aktifitas menarik kesimpulan. Hal ini dikarenakan, proses interaksi pada tiap individu dilakukan di dalam kelompok, jadi ketika proses interaksi dilakukan pada teman kelompoknya siswa ini kemungkinan melakukan proses penalaran sendiri dari proses diskusi antara guru dan temannya.

Proses menarik kesimpulan saat interaksi kelas *co-constructive* dilatihkan melalui penentuan kesimpulan yang tepat dari alternatif-alternatif yang telah dibuat siswa. Tahap akhir dari proses menarik kesimpulan ini merupakan proses akhir dari penggunaan analisis, evaluasi, dan pola penalaran yang dimiliki siswa. Jika proses sebelumnya

dilakukan dengan baik maka pada proses ini akan berjalan dengan cepat. Sebaliknya, jika proses sebelumnya sedikit terhambat maka pada proses ini akan terhambat. Sama halnya dengan aspek memperkirakan alternatif kesimpulan, terdapat temuan bahwa, siswa mengalami konflik kognitif tanpa melalui interaksi secara langsung tetapi melalui proses mengamati, melihat dan mendengarkan interaksi yang dilakukan oleh orang lain. Selain itu, meskipun saat interaksi aspek ini tidak dilakukan, siswa masih bisa menarik kesimpulan dengan baik, asalkan proses aspek meragukan fakta-fakta dan memperkirakan alternatif kesimpulan dilakukan dengan baik.

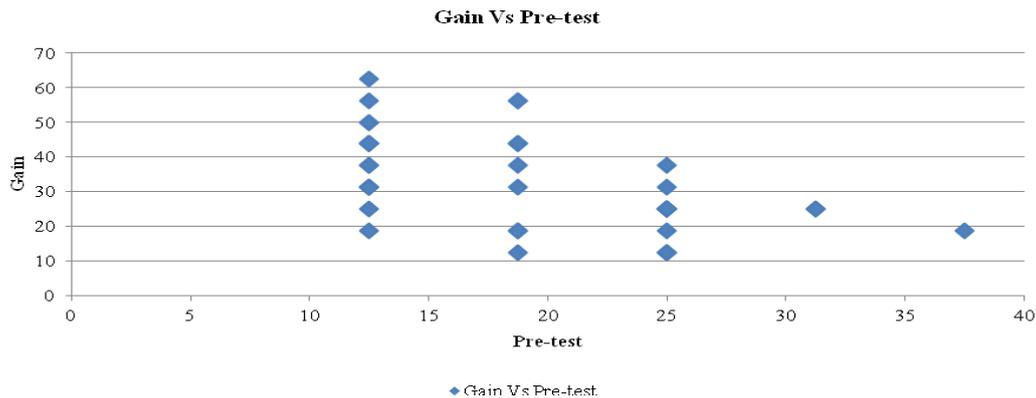
Grafik-grafik di atas memperlihatkan bagaimana pengaruh aktifitas pada saat interaksi kelas *co-constructive* dilaksanakan. Indikator-indikator saat interaksi kelas *co-constructive* dilaksanakan merupakan indikator dari keterampilan menarik kesimpulan. Oleh karena itu, aktifitas atau proses yang terjadi bisa dihubungkan langsung dengan indikator keterampilan menarik kesimpulan yang ada di dalam *pre-test* dan *post-test*.

Ada beberapa siswa yang dapat dikatakan tidak melakukan interaksi pada saat aspek-aspek di atas dibekalkan mendapatkan

nilai *pos-test* yang baik. Hal ini terlihat dari adanya nilai aktifitas beberapa siswa yang besarnya nol. Adanya peningkatan yang dialami siswa tersebut bisa disebabkan oleh diskusi yang terjadi antara teman sekelompoknya dengan guru, yang kemudian memicu proses penalaran kritis dalam dirinya sehingga kemampuan keterampilan menarik menyimpulkannya pun menjadi terlatih. Hal ini senada dengan yang diungkapkan Gokhale

(Sugiyarti, 2005) yaitu, 'pertukaran gagasan yang aktif didalam kelompok kecil tidak hanya menarik perhatian siswa tetapi juga dapat mempromosikan pemikiran kritis'.

Untuk memperjelas bagaimana pengaruh interaksi kelas *co-constructive* terhadap keterampilan menarik kesimpulan siswa, berikut ini gambar 4 yang menyajikan pola distribusi gain yang diperoleh siswa terhadap nilai *pre-test*.



Gambar 4. Grafik Pola Distribusi *Gain* Untuk Tiap Hasil *Pre-test* Keterampilan Menarik Kesimpulan

Grafik di atas memperlihatkan bahwa siswa yang berada dalam kelas menengah ke bawah ternyata mengalami peningkatan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kelas menengah ke atas. Ini mengindikasikan adanya peningkatan keterampilan menarik kesimpulan yang cukup baik terhadap siswa kelas bawah setelah diterapkannya interaksi kelas *co-constructive*.

Peningkatan yang signifikan terhadap kelas menengah ke bawah bisa jadi dikarenakan oleh motivasi siswa bertambah dengan penerapan interaksi kelas *co-constructive* ini. Akan tetapi, hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh interaksi kelas *co-constructive* terhadap motivasi belajar siswa. Masuknya siswa dalam kelas bawah dikarenakan kurang tepatnya cara guru dalam mengajar sehingga mengalami kebosanan belajar. Dengan interaksi kelas *co-constructive* rasa bosan itu berubah menjadi rasa ingin tahu yang sangat besar serta mampu meningkatkan keterampilan menarik kesimpulan siswa. Hal ini senada dengan yang diungkapkan Piaget (Dahar R.W., 1989), yaitu:

Siswa hendaknya dianjurkan untuk mempunyai pendapat sendiri (walaupun pendapat itu mungkin "salah"), mengemukakannya,

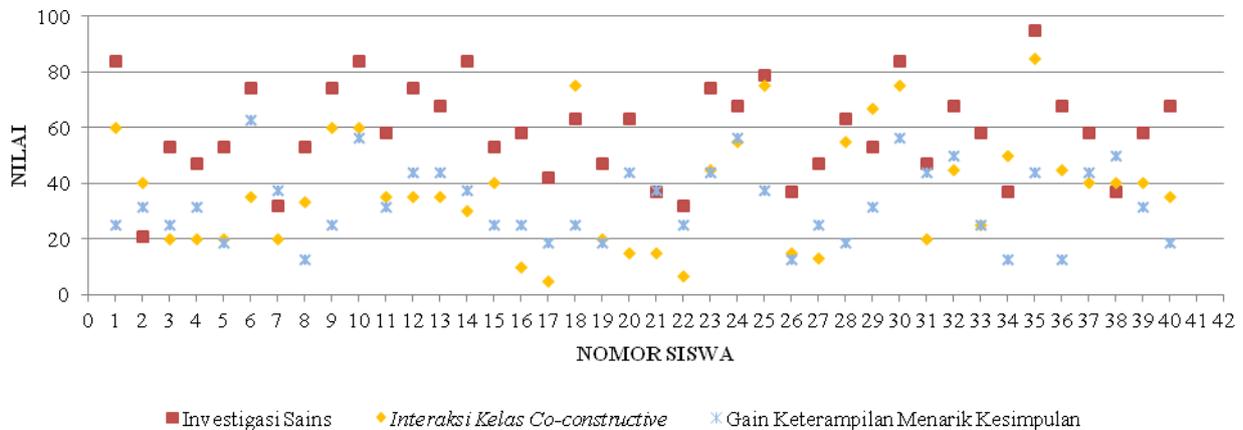
mempertahkannya, dan merasa bertanggung jawab atasnya. Ungkapan keyakinan secara jujur akhirnya memupuk ekulibrasi konstruktif dan membuat para siswa lebih cerdas dan lebih termotivasi untuk terus belajar dibandingkan dengan belajar jawaban "benar".

Sedangkan hal yang terjadi pada kelas menengah ke atas, pola belajar seperti ini tidak pas karena mereka sudah terbiasa dengan metode konvensional yang sering dilakukan gurunya.

Dari pemaparan-pemaparan sebelumnya bisa diketahui bahwa interaksi kelas *co-constructive* mampu meningkatkan keterampilan menarik kesimpulan. Akan tetapi belum diketahui bahwa aktifitas investigasi sains yang dilakukan siswa berpengaruh atau tidak pada keterampilan menarik kesimpulan. Oleh karena itu, perlu adanya perbandingan antara aktifitas interaksi *co-constructive* dan investigasi sains terhadap peningkatan keterampilan menarik kesimpulan. Dari pemaparan-pemaparan sebelumnya bisa diketahui bahwa interaksi kelas *co-constructive* mampu meningkatkan keterampilan menarik kesimpulan. Akan tetapi belum diketahui bahwa aktifitas investigasi sains yang dilakukan siswa berpengaruh atau tidak pada keterampilan menarik kesimpulan. Oleh karena itu, perlu adanya perbandingan antara aktifitas interaksi

co-constructive dan investigasi sains terhadap peningkatan keterampilan menarik kesimpulan. Berikut ini adalah gambar 5 yang menyajikan

pola distribusi pengaruh interaksi kelas *co-constructive* dan investigasi sains terhadap nilai *gain* keterampilan menarik kesimpulan.



Grafik 5. Grafik Pola Distribusi Pengaruh Interaksi Kelas *Co-constructive* dan Investigasi Sains Terhadap Nilai *Gain* Keterampilan Menarik Kesimpulan

Pola di atas memperlihatkan bagaimana proses yang dilakukan oleh siswa dan berapa besar peningkatan yang diperolehnya. Siswa lebih banyak melakukan aktifitas investigasi sains dari pada interaksi kelas *co-constructive*, jika dilihat dari segi kuantitas memang dapat dikatakan bahwa yang memungkinkan untuk memberikan peningkatan adalah investigasi sains. Akan tetapi, jika ditinjau dari segi kualitas bisa dikatakan bahwa interaksi kelas *co-constructive* memberikan peningkatan keterampilan menarik kesimpulan siswa. Hal ini dikatakan demikian karena pada saat prosesnya, konten dan kemampuan yang ada dalam keduanya memiliki fokus yang berbeda. Dalam investigasi sains yang dilaksanakan pada penelitian lebih terfokus pada bagaimana cara untuk menginvestigasi, mengamati fenomena, mengukur, menganalisis dan menarik kesimpulan tanpa harus mepedulikan apakah semuanya terlaksana dengan benar atau tidak. Oleh sebab itu, kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan tidak begitu terlatih. Sedangkan dalam interaksi kelas *co-constructive* kemampuan dalam menyimpulkan benar-benar dilatih karena memang tujuan utama dari interaksi ini adalah bagaimana melatih penalaran siswa dalam menarik kesimpulan dengan menggunakan pengetahuan yang di dapat sebelumnya dan pengetahuan yang diajarkan melalui data-data atau fenomena dengan fungsi guru sebagai fasilitator. Maka dari itu, keterampilan menarik kesimpulan lebih terlatih dalam proses interaksi kelas *co-constructive*. Kemudian, alasan

kenapa siswa lebih dominan dalam melakukan investigasi sains adalah siswa sedikit susah dalam komunikasi verbal selama interaksi, sehingga sulit untuk mengamati proses penalaran siswa dalam meragukan fakta-fakta dan memperkirakan alternatif kesimpulan, karena hal yang utama dalam interaksi ini adalah komunikasi verbal. Selain itu, dari pola distribusi di atas, pola *gain* yang diperoleh siswa lebih dominan berada pada kisaran nilai aktifitas interaksi kelas *co-constructive* sehingga bisa dikatakan bahwa, peningkatan yang diraih siswa benar-benar hanya dipengaruhi oleh interaksi kelas *co-constructive*.

Permasalahan komunikasi verbal ini harus diteliti lebih lanjut, karena mungkin saja ada pengaruh dan korelasinya terhadap keterampilan menarik kesimpulan siswa. Interaksi kelas *co-constructive* lebih membantu siswa dalam mengembangkan aspek meragukan fakta-fakta dan memperkirakan alternatif kesimpulan. Hal ini diperkuat dengan skor *n-gain* meragukan fakta-fakta sebesar 0,47 dan skor *n-gain* memperkirakan alternatif sebesar 0,5. Sedangkan untuk aspek menarik kesimpulan hanya 0,32.

Secara teoritis bisa dilihat melalui penjelasan para ahli mengenai keterampilan berpikir kritis kenapa keterampilan menarik kesimpulan bisa meningkat setelah diterapkannya interaksi kelas *co-constructive*. Dari hasil penelitian Ian Wright dan C. L. Bar; L.

M. Sartorelli; dan R. Swartz dan S. Parks (Sugiyarti, 2005), 'beberapa cara meningkatkan keterampilan berpikir kritis diantaranya adalah dengan meningkatkan daya analisis dan mengembangkan kemampuan observasi/mengamati'. Pada penelitian ini aspek keterampilan menarik kesimpulan yang termasuk pada sub keterampilan berpikir kritis dilatihkan melalui proses interaksi kelas *co-constructive* saat fase membuat kesimpulan pada investigasi sains dilaksanakan. Sesuai dengan penelitian yang dikemukakan di atas, penelitian ini merangsang siswa untuk melakukan analisis dan mengamati data-data atau fenomena yang ada untuk mendapat kesimpulan yang benar dengan bantuan guru sebagai fasilitator.

Menurut R. Swartz dan D. N. Perkins (Sugiyarti, 2005) berpikir kritis bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis terhadap apa yang akan kita terima atau apa yang akan kita lakukan dengan alasan yang logis, memakai standar penilaian sebagai hasil dari berpikir kritis dalam membuat keputusan, menerapkan berbagai strategi yang tersusun dan memberikan alasan untuk menentukan dan menerapkan standar tersebut, mencari dan menghimpun informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapat mendukung suatu penilaian. Pada saat interaksi kelas dilaksanakan siswa memutuskan kesimpulan apa yang akan mereka buat dari informasi, pernyataan atau pertanyaan yang diajukan oleh guru sampai mendapatkan kesimpulan yang benar. Siswa menyusun alasan-alasan agar alasan yang dibuat bisa diterima. Oleh sebab itu, setidaknya siswa harus menyediakan beberapa alternatif kesimpulan yang didasari alasan-alasan yang kuat.

Gokhale (Sugiyarti, 2005) berpendapat bahwa 'pertukaran gagasan yang aktif didalam kelompok kecil tidak hanya menarik perhatian siswa tetapi juga dapat mempromosikan pemikiran kritis'. Selain itu Cabrera (Sugiyarti, 2005) menyatakan bahwa, 'berpikir kritis merupakan suatu aktivitas evaluatif untuk menghasilkan suatu simpulan'. Pada interaksi *co-constructive* dilaksanakan, terjadi pertukaran gagasan antara guru dengan siswa sehingga kemampuan menarik kesimpulan siswa dapat meningkat melalui interaksi ini.

Facione A. Peter (1990) menjelaskan bahwa:

There is consensus that one might improve one's own CT in several ways. The experts

agree that one could critically examine and evaluate one's own reasoning processes. One could learn how to think more objectively and logically. One could expand one's repertoire of those more specialized procedures and criteria used in different areas of human thought and inquiry. One could increase one's base of information and life experience.

Dari penjelasan Facione, keterampilan berpikir kritis siswa akan meningkat jika siswa menggunakan penalarannya dalam menjelaskan dan mengevaluasi suatu informasi. Saat interaksi dilaksanakan, siswa menggunakan aktifitas tersebut untuk memperkirakan alternatif kesimpulan melalui data atau fenomena yang ada. Selain itu, siswa menggunakan penalarannya dengan objektif sehingga mampu menentukan apakah data atau fenomena yang akan dibuat kesimpulannya diterima atau tidak. Selama proses penalaran ketika interaksi *co-constructive* dilakukan, secara tidak disadari, pola pikir siswa mengalami penambahan dalam membedakan langkah-langkah khusus untuk mendapatkan suatu kesimpulan baik menggunakan pemikiran atau inkuiri. Selain itu, siswa secara tidak disadari akan mengalami peningkatan informasi atau pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya.

Interaksi *co-constructive* membantu semua siswa mempelajari konsep fisika yang baru, dan ini berlaku untuk siswa laki-laki dan perempuan. Sebagaimana penjelasan Morge L. dan Toczek M.C. (2007) dari hasil penelitiannya yang mengungkapkan bahwa, "... *co-constructive interactions helped all students learn new physics concepts, both boys and girls*".

Pendapat para ahli diatas menguatkan bahwa keterampilan menarik kesimpulan memang bisa ditingkatkan melalui interaksi kelas *co-constructive*.

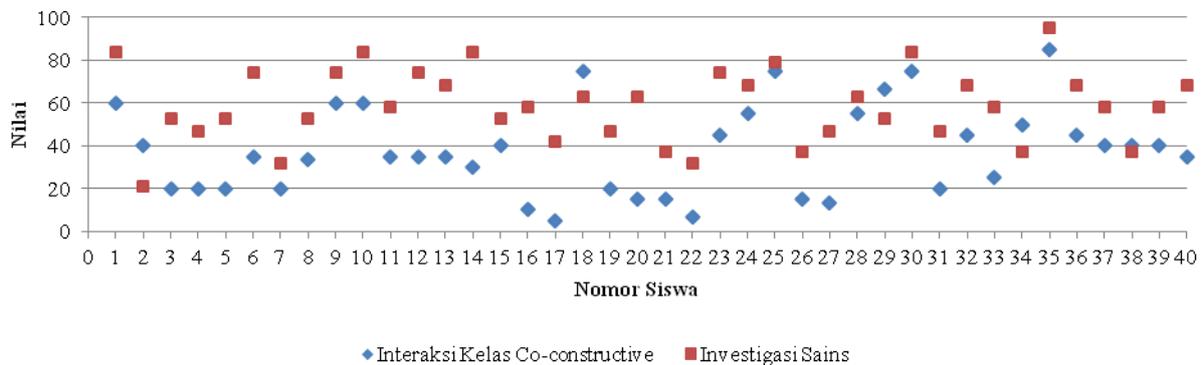
Kemampuan keterampilan menarik kesimpulan dibekalkan melalui interaksi kelas *co-constructive* sehingga aktifitas yang dilakukan siswa dipengaruhi oleh penguatan yang dilakukan guru pada saat interaksi *co-constructive*. Interaksi yang dilakukan adalah guru berlaku sebagai fasilitator yang menjembatani siswa untuk menemukan bagaimana kesimpulan yang benar dengan menggunakan kemampuan atau pemahaman yang telah didapat dan diketahui siswa sebelumnya sehingga siswa benar-benar merasakan konflik kognitif dan proses

keterampilan berpikirnya digunakan. *Gain* rata-rata jika dinormalisasi besarnya menjadi 0,41 yang memiliki kriteria sedang, jadi dapat disimpulkan bahwa interaksi kelas *co-constructive* mampu meningkatkan keterampilan menarik kesimpulan siswa.

Penerapan interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi pada pembelajaran memiliki peranan yang cukup signifikan pada peningkatan keterampilan menarik kesimpulan dan prestasi belajar siswa. Pada poin ini akan dilihat proses yang terjadi pada saat interaksi dan investigasi

dilaksanakan. Dari tabel 2, 3 dan catatan observer (pada saat pembelajaran maupun saat refleksi) bisa diketahui bagaimana proses yang terjadi. Sebelum itu, tabel 2 dan 3 disajikan dalam grafik 6 yang memuat posisi interaksi kelas *co-constructive* dan investigasi sains pada saat proses pembelajaran dilaksanakan dari tiap siswa.

Berikut ini adalah gambar 6 yang menyajikan pola distribusi posisi interaksi kelas *co-constructive* dan investigasi sains tiap siswa saat proses pembelajaran.



Gambar 6. Grafik Distribusi Posisi Interaksi Kelas Co-constructive dan Investigasi Sains Tiap Siswa Pada Saat Proses Pembelajaran

Seperti yang telah dibahas sebelumnya pada keterampilan menarik kesimpulan, secara kuantitatif siswa lebih sering melakukan investigasi sains daripada melakukan interaksi kelas *co-constructive*. Saat proses interaksi dilaksanakan siswa saling mengandalkan satu sama lain dalam melakukan interaksi dengan guru. Selain itu, dalam materi yang bersifat kuantitatif siswa kurang mampu dalam menarik kesimpulan dari grafik yang telah dibuat. Sedangkan, dalam materi yang bersifat kualitatif siswa mampu dalam menarik kesimpulan. Hal ini senada dengan penelitian interaksi kelas *co-constructive* yang dilakukan oleh Morge L. dan Toczek M.C. (2007) yang melakukan penelitian hanya untuk melihat bagaimana pemahaman konsep siswa mengenai partikel gas pada ruang tertutup. Mereka melakukan penelitian pada materi yang bersifat kualitatif.

Pada saat investigasi sains siswa kurang dalam melakukan kerjasama dan efisiensi kerjanya masih kurang sehingga menghambat proses investigasi sains. Secara umum pembelajaran secara keseluruhan berkriteria sangat baik. Adapun kekurangan yang ada hanya diakibatkan oleh

faktor-faktor kecil yang tidak mempengaruhi penelitian.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa keterampilan siswa dalam menarik kesimpulan mengalami peningkatan setelah diterapkan interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains. Hal ini diindikasikan dengan hasil skor rata-rata *gain* ternormalisasi ($\langle g \rangle$) sebesar 0,41 yang termasuk dalam kategori sedang. Pengaruh penerapan interaksi kelas *co-constructive* pada aspek meragukan fakta-fakta dan aspek memperkirakan alternatif lebih baik daripada pada aspek menarik kesimpulan. Proses yang terjadi selama interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains yaitu, aktifitas siswa lebih dominan dalam melakukan investigasi sains daripada melakukan interaksi kelas *co-constructive*. Akan tetapi, hal ini tidak mempengaruhi besar peningkatan keterampilan menarik kesimpulan siswa. Hal ini dikuatkan dengan temuan, besar nilai akhir siswa berada pada sebaran distribusi nilai aktifitas interaksi kelas *co-constructive*.

Pada penelitian ini terdapat temuan bahwa siswa kelas menengah ke bawah mengalami peningkatan yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa kelas menengah ke atas. Hal ini bisa jadi karena siswa kelas menengah ke bawah lebih termotivasi dalam melaksanakan proses pembelajaran. Untuk itu perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh interaksi kelas *co-constructive* berbasis investigasi sains terhadap motivasi belajar siswa.

Aktifitas investigasi sains lebih dominan daripada interaksi kelas *co-constructive*. Salah satu kemungkinan yang mengakibatkan ini yaitu, kurangnya komunikasi siswa secara verbal dengan guru pada saat interaksi, khususnya, proses penarikan kesimpulan. Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh dan korelasi komunikasi verbal terhadap keterampilan menarik kesimpulan.

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah keterampilan menarik kesimpulan yang berdasarkan pada aspek keterampilan berpikir kritis. Selain termasuk pada aspek keterampilan berpikir kritis, keterampilan menarik kesimpulan juga termasuk dalam salah satu aspek keterampilan proses sains. Dengan demikian maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai keterampilan menarik kesimpulan berdasarkan aspek keterampilan proses sains, yang mana dapat dilakukan sinkronisasi terhadap hasil penelitian keterampilan menarik kesimpulan yang berdasarkan aspek keterampilan berpikir kritis. Dari proses sinkronisasi ini diharapkan diperoleh suatu penjelasan utuh mengenai keterampilan menarik kesimpulan berdasarkan aspek keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar, R.W. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Facione, A. Peter. 1990. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary "The Delphi Report"*. California Academic Press: California
- Ghaz. 2009. *The Scientific Investigation Method*. [Online] Tersedia: <http://sciencelay.com/philosophy-of-science/the-scientific-investigation-method/>. [15 Juni 2011].
- Morge, L. 2001. Caractérisation des phases de conclusion dans l'enseignement scientifique. *Didaskalia*. j8, 99-120.
- Morge, L. 2005. *Teàcher-pupil interactions: A study of hidden beliefs in conclusion phases*. *International Journal of Science Education*, 27(8), 935-956.
- Morge, L. dan Toczec M.C., 2007. "Effects of Evaluative vs. Co-constructive Interactions on Learning in Physics. *European Journal of Psychology of Education*. 2009, Vol. XXIV, n°3, 325-333.
- Stiggins, Richard J., et al. 1985. *Thinking skills in the classroom: A teacher's guide. Final report of the regional study award project*. National Inst. of Education (ED). Washington DC,
- Sugiyarti, Yenik. 2005. *Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa SMPN 1 Tambakromo Kabupaten Pati Melalui Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah*. Skripsi Sarjana Pada FMIPA Universitas Negeri Semarang: Diterbitkan.