

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH (*SCIENTIFIC REASONING*)
SISWA SMA DI KABUPATEN JEMBER PADA POKOK BAHASAN DINAMIKA****Nur ‘ Aini**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

nurainii.fisika@gmail.com**Subiki**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

subiki.fkip@gmail.com**Bambang Supriadi**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

bambangsscmsg@gmail.com**ABSTRAK**

Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Kemampuan penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang diharapkan dapat diajarkan di kelas sains sebagai upaya mempersiapkan siswa agar mereka berhasil dalam menghadapi tantangan globalisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA dalam pembelajaran fisika. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran ilmiah berupa soal pilihan ganda. Instrumen diadaptasi dari indikator soal yang dikembangkan oleh Lawson. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan responden penelitian dari tiga sekolah menengah atas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kemampuan penalaran ilmiah siswa pada indikator penalaran proporsional 47,96%, penalaran korelasi 66,33%, pengontrolan variabel 51,02%, penalaran probabilitas 24,49%, penalaran hipotesis-deduktif 73,47%, dan penalaran konservasi 21,43%. Kemampuan penalaran ilmiah paling baik yang dicapai siswa adalah pada aspek kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dan capaian paling rendah adalah pada aspek kemampuan penalaran konservasi. Hasil penelitian tersebut memberikan dampak terhadap perencanaan, proses, dan evaluasi pembelajaran fisika selanjutnya.

Kata kunci: *Pembelajaran fisika , Kemampuan Penalaran ilmiah, Instrumen*

PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dari waktu ke waktu semakin pesat. Arus globalisasi juga berkembang begitu hebat. Akibat dari fenomena ini muncul persaingan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada bidang pendidikan. Guru dituntut memiliki pemahaman tentang paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menjadi hal penting serta diterapkan sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran. Sekolah juga harus mengimplementasikan kompetensi tidak hanya fokus pada penguasaan mata pelajaran utama, tetapi juga tentang konten akademik di tingkat yang lebih tinggi. Siswa perlu mengembangkan kompetensi penting hasil belajar abad 21 melalui berbagai

jenis penalaran (induktif, deduktif, dll) sesuai dengan situasi.

Menurut Erlina (2016) fisika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Fisika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika. Mata pelajaran fisika berhubungan erat dengan berbagai gejala alam dalam kehidupan sehari-hari dan ditujukan untuk mengembangkan keterampilan bernalar, berpikir analitik, induktif dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip fisika. Dapat disimpulkan bahwa keterampilan penalaran ilmiah melibatkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Penalaran adalah proses mendeskripsikan kesimpulan dari bukti (Stainberg, 2013). Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) juga menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran untuk mengantar siswa menuju masa depannya. Menurut Wagerif (2002), kemampuan bernalar merupakan bekal bagi siswa untuk memberikan alasan pada opini, tindakan untuk menarik kesimpulan, membuat keputusan, dan menggunakan bahasa yang tepat dalam menjelaskan setiap pemikiran dari alasan atau fakta. Lai & Viering (2012) mengemukakan bahwa pembelajaran disekolah hendaknya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah yang membantu generasi muda menghadapi permasalahan dalam dunia nyata untuk berpikir dan menalar yang sesungguhnya. Selain itu kemampuan penalaran ilmiah menjadi penting diketahui karena merepresentasikan kumpulan keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah pada proses penyelidikan sains (Han, 2013). Hal ini ditunjukkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Sharey dan Adey, salah satu hasilnya menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah mempunyai korelasi terhadap hasil belajar konten sains (Shayer *et al*, 1993).

Kemampuan penalaran ilmiah dapat dinilai dengan suatu tes yang dikenal dengan The Lawson Test of Scientific Reasoning (LCTSR). Tes pilihan ganda yang berjumlah 24 soal ini mendefinisikan penalaran ilmiah yang meliputi :

- (1) Penalaran konservasi (*conservation reasoning*),
- (2) Penalaran proporsional (*proportional reasoning*),
- (3) Pengontrolan variabel (*control of variables*),
- (4) Penalaran probabilistik (*probability reasoning*),
- (5) Penalaran korelasi (*correlation reasoning*),
- (6) Penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*) (Lawson, 2000)

Penalaran ilmiah memberikan kontribusi dalam keterampilan kognitif siswa. Namun, penelitian dalam hal mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah terutama dalam hal ilmu fisika masih jarang. Hal ini mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*). Penelitian ini dilakukan agar penalaran ilmiah dapat diketahui sehingga berpotensi terhadap perkembangan kemampuan penalaran ilmiah sesuai dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, Penalaran ilmiah memberikan kontribusi dalam keterampilan kognitif siswa. Namun, penelitian dalam hal mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah terutama dalam hal ilmu fisika masih kurang, terutama pada pokok bahasan dinamika. Hal ini mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*). Penelitian ini dilakukan agar penalaran ilmiah dapat diketahui sehingga berpotensi terhadap perkembangan kemampuan penalaran ilmiah sesuai dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 sebagai.

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA pada tiga sekolah menengah atas yang ada di Kabupaten Jember, yaitu di SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember dan SMA Negeri Plus Sukowono tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Pemilihan SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember dan SMA Negeri Plus Sukowono sebagai subjek penelitian berdasarkan teknik *purposive sampling area*. Namun, subjek penelitian tersebut masih terlalu luas, sehingga dipilih masing-masing 1 kelas dari 3 sekolah. Penentuan kelas tersebut menggunakan teknik *purposive sampling area*. Sehingga jumlah subjek penelitian adalah 98 siswa yang sudah menerima materi dinamika.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran ilmiah pada pokok bahasan dinamika. Materi pada bab dinamika yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Hukum I, II, dan III Newton. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran ilmiah berupa soal pilihan ganda dengan jumlah 12 soal. Setiap pertanyaan memiliki pertanyaan lapis kedua yang dirancang untuk mengukur secara mendalam proses penalaran ilmiah siswa. 6 item tes tersebut masing-masing berisi dua tingkatan yaitu tingkat pertama mengharuskan siswa untuk memilih jawaban, dan tingkat kedua menuntut siswa untuk menggunakan pemikiran atas jawaban tersebut. Instrumen diadaptasi dari 2 jurnal dan bank soal *scientific reasoning* yaitu, Lawson (2000), Dey (2014), dan Hanson (2006). Indikator kemampuan penalaran ilmiah yang digunakan sesuai pada *Lawson Classroom of Scientific Reasoning* (LCTSR) mencakup enam hal yaitu penalaran konservasi, penalaran probabilistik, penalaran korelasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, dan penalaran hipotesis deduktif.

Data yang diperoleh adalah data soal tes penalaran ilmiah, selanjutnya seluruh data tersebut dianalisis dengan menghitung presentase total kemampuan penalaran ilmiah tiap indikator menggunakan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) yaitu sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

- P : Nilai presentase jawaban responden
f : Frekuensi jawaban responden
n : Jumlah responden

Dari hasil perhitungan rumus di atas digunakan untuk menentukan kategori tingkatan kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasonig*) siswa tiap indikator sebagai berikut:

Tabel 1 Kategori tingkatan kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasonig*)

Presentase	Kategori
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80 %	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
0% - 20%	Sangat Kurang

(Arikunto,2003)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes kemampuan penalaran ilmiah dilaksanakan pada bulan februari 2018 yaitu di SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember dan SMA Negeri Plus Sukowono tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Hasil yang dibahas berdasarkan tujuan penelitian ini yaitu identifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa tiap indikator. Menurut Lawson (2000), *Lawson Classroom of Scientific Reasoning* (LCTSR) mencakup enam hal yaitu penalaran konservasi, penalaran probabilistik, penalaran korelasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, dan penalaran hipotesis deduktif. *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) merupakan instrumen penilaian yang banyak digunakan untuk menyelidiki kemampuan penalaran ilmiah siswa (Lee and She, 2010). Setiap pertanyaan memiliki pertanyaan lapis kedua yang dirancang untuk mengukur secara mendalam proses penalaran ilmiah siswa. 6 item tes tersebut masing-masing berisi dua tingkatan yaitu tingkat pertama mengharuskan siswa untuk memilih jawaban, dan tingkat kedua menuntut siswa untuk menggunakan pemikiran atas jawaban tersebut. Tes kemampuan penalaran ilmiah

terdiri dari 12 soal pilihan ganda, dimana siswa mendapat skor 1 jika siswa menjawab dengan benar. Dan apabila siswa menjawab salah, maka akan mendapat skor 0. Nilai skor tersebut dijumlah secara keseluruhan, kemudian dilakukan pengelompokan berdasarkan klasifikasi kemampuan penalaran ilmiah. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil klasifikasi kemampuan penalaran ilmiah

Sekolah	Klasifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah			
	Pre-Concrete Operational	Post-Concrete Operational	Tingkat Transisi	Tingkat Tinggi
SMAN 4 Jember	0	0	15	19
SMAN 3 Jember	0	0	29	4
SMAN Plus Sukowono	0	4	25	2
Total	0	4	69	25

Berdasarkan penelitian pada tiga sekolah di Jember dengan jumlah responden sebanyak 98 siswa yaitu di SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember dan SMA Negeri Plus Sukowono tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klasifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa paling banyak berada pada tingkat transisi dengan total 69 siswa. Pada klasifikasi tingkat tinggi terdapat 25 siswa, kemudian pada tingkat post-concrete operational terdapat 4 siswa. Dari hasil penelitian pada klasifikasi kemampuan penalaran ilmiah tidak ada siswa yang berada pada tingkat pre-concrete operational. Setelah diperoleh data pada tabel 2, selanjutnya mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah tiap indikator. Berdasarkan data hasil tes, didapatkan hasil sebagai berikut :

1.1. Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMAN 4 Jember

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMAN 4 Jember pada kelas X MIPA 2 dengan jumlah siswa 34 didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada Gambar 1.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030”

11 MARET 2018

Gambar 1. Grafik Persentase Kemampuan Penalaran Ilmiah SMAN 4 Jember

Kemampuan penalaran ilmiah siswa menunjukkan bahwa tingkat kemampuan penalaran proporsional sebesar 67,65%. Siswa baik dalam menentukan dan membandingkan ratio. Berpikir proporsional dapat dikonseptualkan dengan cara menentukan variabel luas sebagai masalah perbandingan dengan variabel intensif. Tingkat kemampuan penalaran korelasi sebesar 79,41% , siswa baik dalam menentukan apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubungan atau tidak. Penalaran korelasi ini untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Tingkat kemampuan penalaran pengontrolan variabel sebesar 85,29% , siswa sangat baik dalam menentukan pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh dengan uji hipotesis. Tingkat kemampuan penalaran probabilitas sebesar 32,35% , siswa kurang dalam menentukan hasil tertentu ketika diulang dalam keadaan yang sama dalam konteks yang lebih besar. Tingkat kemampuan penalaran hipotesis-deduktif sebesar 85,29% , siswa sangat baik dalam menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah. Tingkat kemampuan penalaran konservasi sebesar 38,23% , siswa kurang dalam kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama.

Berdasarkan data kemampuan penalaran ilmiah SMAN 4 Jember, indikator paling rendah adalah indikator probabilitas dengan presentase 32,35% berada pada soal nomor 7 dan 8 mengenai menganalisis hukum 2 Newton. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang baik dalam kemampuan penalaran ilmiah pada indikator soal menganalisis hukum 2 Newton, sangat sedikit dibandingkan siswa yang kurang baik dalam kemampuan penalaran. Sebab, banyak siswa yang belum sesuai dengan konsep dalam menjawab. Pada soal nomor 7 dan 8 banyak siswa yang menjawab salah mengenai materi

Hukum 2 Newton pada tegangan tali. Kemampuan penalaran ilmiah siswa tertinggi dengan presentase 85,29% berada pada soal nomor 5 dan 6 untuk indikator pengontrol variabel mengenai konsep gaya gesek serta pada nomor 9 dan 10 untuk indikator hipotesis deduktif mengenai menganalisis hukum 3 Newton.

1.2 Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMAN 3 Jember

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMAN 3 Jember pada kelas X MIPA 2 dengan jumlah siswa 33 didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Persentase Kemampuan Penalaran Ilmiah SMAN 3 Jember

Kemampuan penalaran ilmiah siswa menunjukkan bahwa tingkat kemampuan penalaran proporsional sebesar 30,30%. Siswa kurang dalam menentukan dan membandingkan ratio. Berpikir proporsional dapat dikonseptualkan dengan cara menentukan variabel luas sebagai masalah perbandingan dengan variabel intensif. Tingkat kemampuan penalaran korelasi sebesar 60,61% , siswa kategori cukup dalam menentukan apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubungan atau tidak. Penalaran korelasi ini untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Tingkat kemampuan penalaran pengontrolan variabel sebesar 42,24% , siswa kategori cukup dalam menentukan pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh dengan uji hipotesis. Tingkat kemampuan penalaran probabilitas sebesar 32,35% , siswa kurang dalam menentukan hasil tertentu ketika diulang dalam keadaan yang sama dalam konteks yang lebih besar. Tingkat kemampuan penalaran hipotesis-deduktif sebesar 72,73% , siswa baik dalam menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah. Tingkat kemampuan penalaran konservasi sebesar 15,15% , siswa sangat kurang dalam kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama.

Berdasarkan data kemampuan penalaran ilmiah SMAN 3 Jember, indikator paling rendah adalah

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

indikator konservasi dengan presentase 15,15% berada pada soal nomor 11 dan 12 mengenai konsep gaya berat dan gaya. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang baik dalam kemampuan penalaran ilmiah pada indikator soal menganalisis konsep gaya berat dan gaya, sangat sedikit dibandingkan siswa yang kurang baik dalam kemampuan penalaran. Sebab, banyak siswa yang belum sesuai dengan konsep dalam menjawab. Pada soal nomor 12 banyak siswa yang menjawab salah dalam memberikan alasan terhadap jawaban soal nomor 11. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sangat kurang dalam kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama. Kemampuan penalaran ilmiah siswa tertinggi yaitu pada indikator hipotesis-deduktif sebesar 72,73% berada pada nomor 9 dan 10. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa baik dalam menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah.

1.3 Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMAN Plus Sukowono

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMAN Plus Sukowono pada kelas X MIPA 1 dengan jumlah siswa 31 didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Persentase Kemampuan Penalaran Ilmiah SMAN Plus Sukowono

Kemampuan penalaran ilmiah siswa menunjukkan bahwa tingkat kemampuan penalaran proporsional sebesar 45,16%. Siswa kategori cukup dalam menentukan dan membandingkan ratio. Berpikir proporsional dapat dikonseptualkan dengan cara menentukan variabel luas sebagai masalah perbandingan dengan variabel intensif. Tingkat kemampuan penalaran korelasi sebesar 58,06% , siswa kategori cukup dalam menentukan apakah dua variabel atau dua kejadian saling berhubungan atau tidak. Penalaran korelasi ini untuk

menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Tingkat kemampuan penalaran pengontrolan variabel sebesar 22,58% , siswa kurang dalam menentukan pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh dengan uji hipotesis. Tingkat kemampuan penalaran probabilitas sebesar 22,28% , siswa kurang dalam menentukan hasil tertentu ketika diulang dalam keadaan yang sama dalam konteks yang lebih besar. Tingkat kemampuan penalaran hipotesis-deduktif sebesar 61,29% , siswa baik dalam menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah. Tingkat kemampuan penalaran konservasi sebesar 9,68% , siswa sangat kurang dalam kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama.

Berdasarkan data kemampuan penalaran ilmiah SMAN Plus Sukowono, indikator paling rendah adalah indikator konservasi dengan presentase 9,68% berada pada soal nomor 11 dan 12 mengenai konsep gaya berat dan gaya. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang baik dalam kemampuan penalaran ilmiah pada indikator soal menganalisis konsep gaya berat dan gaya, sangat sedikit dibandingkan siswa yang kurang baik dalam kemampuan penalaran. Sebab, banyak siswa yang belum sesuai dengan konsep dalam menjawab. Pada soal nomor 12 banyak siswa yang menjawab salah dalam memberikan alasan terhadap jawaban soal nomor 11. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sangat kurang dalam kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tapi sifat tertentu dari suatu objek tetap sama. Kemampuan penalaran ilmiah siswa tertinggi yaitu pada indikator hipotesis-deduktif sebesar 72,73% berada pada nomor 9 dan 10. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa baik dalam menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin untuk mengatasi masalah.

PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada tiga sekolah di Jember dengan jumlah responden sebanyak 98 siswa yaitu di SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember dan SMA Negeri Plus Sukowono tahun pelajaran 2017/2018 pada semester genap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kemampuan penalaran ilmiah siswa pada indikator penalaran proporsional 47,96%, penalaran korelasi 66,33%, pengontrolan variabel 51,02%, penalaran probabilitas 24,49%, penalaran hipotesis-deduktif 73,47%, dan penalaran konservasi 21,43%. Kemampuan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

penalaran ilmiah paling baik yang dicapai siswa adalah pada aspek kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dan capaian paling rendah adalah pada aspek kemampuan penalaran konservasi. Hasil penelitian tersebut memberikan dampak terhadap perencanaan, proses, dan evaluasi pembelajaran fisika selanjutnya.

Dari hasil menunjukkan bahwa banyak siswa yang masih rendah pada kemampuan penalaran ilmiah. Untuk siswa di SMAN 4 Jember kemampuan penalaran ilmiah yang paling rendah yaitu pada indikator penalaran probabilitas sebesar 32,35%. Untuk Siswa di SMAN 3 Jember kemampuan penalaran ilmiah yang paling rendah yaitu pada indikator penalaran konservasi sebesar 15,15%. Sedangkan, di SMAN Plus Sukowono kemampuan penalaran ilmiah yang paling rendah yaitu pada indikator penalaran konservasi sebesar 9,68%.

Saran

Saran yang ingin disampaikan oleh peneliti dengan adanya hasil penelitian ini, diharapkan bahwa adanya usaha dari sekolah untuk memilih model pembelajaran yang lain atau memberikan banyak aktifitas kognitif pada konsep ini. Kemudian untuk penelitian lain, diharapkan dapat mengaplikasikan model pembelajaran yang ada untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada kemampuan penalaran ilmiah pokok bahasan dinamika.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Erlina, N., Supeno., dan Wicaksono, I. 2016. Penalaran ilmiah dalam pembelajaran fisika. *Prosiding Seminar Nasional 2016, Pasca Sarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya*.

Han, J. 2013. *Scientific Reasoning: Research, Development, and Assessment*. The Ohio State University.

Lai, E. R., dan Viering, M. 2012. *Assessing 21 st century skill: integrating reseach finding*. Pearson.

Lee, C. Q., dan She, H. C. 2010. Facilitating students’ conceptual change and scientific reasoning involving the unit of combustion. *Research Science Education*. 40 : 479-504.

Lawson, A. E. 2000. The generality of hypothetico-deductive reasoning: making scientific

thinking explicit. *The American Biology Teacher*. 62 (7) : 482-495.

Shayer, M., dan Adey, P. S. 1993. Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students IV: three years after a two-year intervention. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 351-366.

Steinberg R. dan Cormier S. 2013. Understanding and affecting science teacher candidates' scientific reasoning in introductory astrophysics. *American Physical Society*. Vol. 9.

Wegenif, R. 2002. *Literatur Review in Thinking Skill Technology and Learning*. Open University: Future Lah Series.