

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 SISWA SMK TENTANG RANGKAIAN LISTRIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA****Putri Okta Wardani**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

putryoctaw@gmail.com**Supeno**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

supeno.fkip@unej.ac.id**Subiki**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

subiki.fkip@unej.ac.id**ABSTRAK**

Tujuan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum 2013 dalam pembelajaran fisika mengenai fakta, konsep, dan prinsip dapat berjalan efektif bila diajarkan secara prosedural dengan pemahaman dan penalaran. Penalaran ilmiah merupakan suatu proses atau aktivitas berpikir yang digunakan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan fakta atau bukti yang kongkrit sehingga siswa mampu menarik kesimpulan. Siswa yang dapat menggunakan kemampuan penalaran ilmiah dalam menjawab permasalahan dengan baik, cenderung mempunyai pemahaman yang baik terhadap konsep materi yang dipelajari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah SMK dalam pembelajaran fisika materi rangkaian listrik sederhana. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal uraian. Data berupa jawaban dari siswa dianalisis berdasarkan kategori penalaran sehingga diketahui jenis penalaran yang sukar bagi siswa. Dari hasil penalaran ilmiah pada 34 siswa, didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran proporsional siswa paling banyak berkategori *aditive* sebanyak 20 siswa, pada penalaran korelasi paling banyak berkategori *intuitive* sebanyak 25 siswa, pada penalaran konservasi paling banyak berkategori *intuitive* sebanyak 24 siswa, dan pada kemampuan penalaran hipotesis deduktif paling banyak siswa hanya bisa memenuhi indikator *observer result* yaitu 18 siswa dan sebagian besar siswa tidak dapat memenuhi indikator lain. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa masih tergolong rendah karena masih berada pada level-level terendah dalam tiap pola penalaran ilmiah.

Kata Kunci: *Fisika, Penalaran Ilmiah, Rangkaian Listrik Sederhana***PENDAHULUAN**

Kondisi pendidikan di Indonesia saat ini telah menerapkan kurikulum 2013. Pengembangan kurikulum 2013 bertujuan mendorong siswa agar mampu dalam melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengkomunikasikan apa yang diperoleh setelah melakukan proses pembelajaran. Perubahan kurikulum 2013 berorientasi pada proses pembelajaran yang memicu siswa mampu berpikir kritis dan memiliki kemampuan seimbang pada aspek sikap, pengetahuan, maupun keterampilan.

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Menurut Trianto (2014), fisika merupakan ilmu pengetahuan yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian

hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Fisika dikembangkan berdasarkan fenomena fisis di alam dan rangkaian proses sains untuk menjelaskan fenomena tersebut. Kristianingsih (2010) menyatakan bahwa fisika sangat berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi karena fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari fenomena tentang alam dan seisinya serta perubahan-perubahan yang terjadi didalam alam semesta. Koballa & Chiappeta (2010) menyatakan bahwa fisika sebagai bagian dari sains (IPA) hakekatnya merupakan 1) pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), 2) cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), 3) cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*) tentang alam semesta ini, 4) interaksi dengan teknologi dan sosial (*it's interaction with technology and society*). IPA sebagai *body of knowledge* atau tubuh pengetahuan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

dihasilkan dari berbagai bidang ilmiah yang merupakan produk dari penemuan, fakta, konsep, prinsip, hukum, teori dan model adalah bentuk dari isi IPA. IPA sebagai *a way of thinking* atau cara berfikir meliputi keyakinan, rasa ingin tahu, imajinasi, pemilkiran dan hubungan sebab-akibat. IPA sebagai *a way of investigation* atau cara untuk menyelidiki menggunakan berbagai pendekatan untuk mengkontruksi pengetahuan seperti *scientific method, inquiry and science process skill* dengan melakukan kegiatan mengamati, hipotesis dan eksperimen. IPA sebagai *science and its interaction with technology and society* memiliki arti bahwa teknologi dan masyarakat saling mempengaruhi satu sama lain, banyak karya ilmiah yang dilakukan oleh ilmuwan yang dipengaruhi oleh masyarakat dan ketersediaan teknologi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sikap, proses, produk, dan aplikasi pada pembelajaran fisika tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Siswa diharapkan dapat mengalami proses pembelajaran secara nyata sesuai dengan kehidupan sehari-hari, sehingga hakikat fisika sebagai sikap, proses, produk, dan aplikasi dapat dirasakan siswa dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika bagi siswa seharusnya tidak hanya menghafal rumus dan menyelesaikan masalah matematis dengan bantuan literatur, melainkan siswa dapat melakukan kegiatan pengulangan pengkajian materi fisika sebagai wujud pengetahuan proses termasuk didalamnya kebiasaan bekerja dengan prosedur ilmiah. Menurut Jamas (2013) prosedur ilmiah dalam pembelajaran fisika secara tidak langsung menuntut siswa untuk menggunakan kemampuan penalarannya dalam menjawab persoalan maupun masalah yang diberikan oleh guru, pengetahuan siswa dibentuk berdasarkan argumen-argumen yang rasional dan logis.

Berdasarkan tujuan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum 2013 dalam pembelajaran fisika mengenai fakta, konsep, dan prinsip seharusnya tidak diterima secara prosedural tanpa pemahaman dan penalaran. Penalaran merupakan suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Menurut Barbey dan Barsalou (2008: 35), penalaran merupakan tanda bahwa manusia berfikir, mendukungnya proses penemuan yang dapat menuntun dari apa yang diketahui atau yang dapat disimpulkan terhadap apa yang tersirat dalam sebuah pemikiran. Dalam pembelajaran penalaran (*reasoning*) dapat dilihat dari kemampuan siswa membuat kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan.

Penalaran ilmiah merupakan aspek yang sangat penting dalam keberhasilan proses pemecahan masalah siswa. Siswa yang dapat menggunakan kemampuan berargumentasi atau kemampuan bernalarnya dalam menjawab permasalahan dengan baik, cenderung mempunyai pemahaman yang baik terhadap konsep

materi yang dipelajari sehingga bila diterjunkan dalam suatu permasalahan akan mengambil keputusan jawaban yang tepat. La Velle & Erduran (2007), mengungkapkan bahwa kegiatan argumentasi akan memperkuat pemahaman siswa mengenai suatu konsep. Ketika siswa memahami suatu konsep maka ia akan mudah dalam menjelaskan konsep tersebut dengan bahasanya sendiri, dan hal tersebut membutuhkan penalaran dalam berpikir pula (Cavallo, 1996; Lawson et al., 2000; Shayer & Adey, 1993). Guru sebagai tokoh utama dalam proses pembelajaran harus mengetahui tingkat kemampuan penalaran ilmiah siswa guna mengetahui keberhasilan pembelajaran di kelas. Penalaran dalam pembelajaran fisika menuntut siswa untuk membangun cara berfikir logis dalam penarikan kesimpulan suatu masalah yang dipelajari. Melalui pembelajaran fisika, siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan bernalar (*reasoning abilities*) dalam berpikir dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan suatu permasalahan.

Walaupun keterampilan bernalar merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran fisika, namun hasil beberapa studi menunjukkan bahwa keterampilan bernalar peserta didik masih dalam kategori kurang memuaskan (Supeno et al., 2017). Berdasarkan hasil study PISA (*Programme for International Students Assessment*) 2015 siswa-siswi Indonesia pada kompetensi sains memperoleh skor 403 poin dan rata-rata skor internasional 500. Skor ini telah mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu 21 poin, sedangkan skor yang didapat pada tahun 2013 yaitu 382 poin. Meskipun mengalami peningkatan, kemampuan siswa-siswi Indonesia dalam hal sains masih tergolong rendah. Siswa-siswi Indonesia masih berada pada level 2 yang berarti kemampuan siswa masih terbatas pada pengetahuan konten sehari-hari, pengetahuan prosedural dasar, penjelasan ilmiah, menafsirkan data, dan mengidentifikasi pertanyaan yang sedang ditangani dalam desain eksperimen sederhana. Siswa-siswi Indonesia masih belum mampu menggunakan pengetahuannya untuk melaksanakan percobaan sederhana, tidak dapat menafsirkan data yang diambil dari kumpulan data yang cukup kompleks, tidak dapat menarik kesimpulan yang melampaui data, siswa tidak dapat menggunakan gagasan atau konsep ilmiah abstrak untuk menjelaskan hal yang asing, dan siswa Indonesia tidak dapat membuat argumen atau hipotesis yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah (OECD, 2016).

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka diambil suatu rumusan masalah yang dihadapi guru yaitu data empirik untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah pada siswa SMK dalam pembelajaran fisika terutama tentang rangkaian listrik pada materi rangkaian listrik sederhana. Untuk itu yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan penalaran ilmiah pada siswa SMK dalam pembelajaran fisika

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

materi rangkaian listrik sederhana? Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah pada siswa SMK dalam pembelajaran fisika pada materi rangkaian listrik sederhana.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitian, jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa pada materi rangkaian listrik sederhana pada pembelajaran fisika. Pada penelitian ini, data kuantitatif hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMK dan data kualitatif menggunakan hasil data wawancara. Responden penelitian adalah siswa SMK kelas X. Soal dibuat dengan cara mengadaptasi soal yang telah dikembangkan oleh Smith (2011) yaitu soal penalaran ilmiah siswa pada rangkaian listrik menggunakan baterai ganda. Dalam pengolahan data tes kemampuan penalaran ilmiah, peneliti mengelompokkan data jawaban siswa sesuai dengan jenis penalaran yang disesuaikan dengan pola-pola penalaran.

Penalaran proporsional merupakan kemampuan siswa dalam memberikan jawaban yang menyangkut perbandingan. Menurut Rimadani *dkk* (2017), kategori penilaian pada pola penalaran proporsional yaitu a) tidak menjawab (TM), dimana siswa mengosongkan jawaban (level 0); b) *intuitive (I)*, siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis (level 1); c) *aditive (A)*, siswa menggunakan argumen tetapi fokus pada hal yang berbeda (level 2); d) *transitional (TR)* siswa menggunakan argumen dan menentukan nilai, tetapi tidak tepat (level 3); (e) *ratio (R)*, siswa menerapkan argumen dan menentukan nilai secara tepat (level 4).

Pola penalaran korelasi merupakan kemampuan penalaran siswa untuk menghubungkan kejadian khusus atau observasi yang terdiri dari dugaan-dugaan. Kategori penalaran korelasi yaitu (a) tidak menjawab (TM), dimana siswa tidak menjawab pertanyaan yang artinya siswa mengosongkan jawaban (level 0); (b) *intuitive (I)*, siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis (level 1); (c) *no relationship (NR)*, siswa memberikan alasan dan penjelasan yang tidak berkaitan (level 2); (d) *One Cell (OC)*, siswa memberikan alasan dan penjelasan yang berkaitan secara singkat (level 3); (e) *Correlation (C)*, dimana siswa memberikan alasan dan penjelasan secara tepat untuk semua permasalahan dengan menjelaskan keterkaitannya (level 4).

Penalaran konservasi merupakan kemampuan siswa untuk mempertahankan konsep meskipun tampilan suatu objek itu berubah tetapi sifat tertentu objek tersebut akan tetap sama. Kategori pola penalaran konservasi yaitu: (a) tidak menjawab (TM), dimana siswa tidak menjawab pertanyaan yang artinya siswa mengosongkan jawaban (level 0); (b) *intuitive (I)*, siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis (level 1); (c) *NR no*

relationship (NR), siswa menjawab dengan benar tetapi tidak secara lengkap (level 2); (d) *No Comparison (NC)*, siswa dapat mempertahankan suatu konsep tetapi tidak dapat menjelaskan bagaimana sesuatu itu sama atau berbeda (level 3); (e) *Analys (A)*, siswa dapat mempertahankan suatu konsep serta menjelaskan alasan secara tepat suatu permasalahan (level 4).

Pada penalaran hipotesis deduktif penilaian dengan skor tertinggi jika siswa dapat memenuhi kriteria indikator penalaran hipotesis deduktif yaitu a) *proposed explanation*, dimana siswa berhipotesis dengan tepat dan disertai alasan yang tepat, b) *planned test*, dimana rencana siswa sudah sesuai dengan hipotesis dan mengontrol variabel lain, c) *observed result*, dimana jawaban siswa sudah sesuai dengan hipotesis dan tes yang dilaksanakan sesuai dengan teori serta dijelaskan dengan lengkap, dan d) *inference*, dimana kesimpulan yang diberikan siswa sudah sesuai dengan hipotesis awal dan teori. Dari data hasil tes yang telah dilakukan dan dikelompokkan sesuai pola penalaran diperkuat dengan data wawancara terkait soal dan pembelajaran yang digunakan di SMK..

HASIL DAN PEMBAHASAN

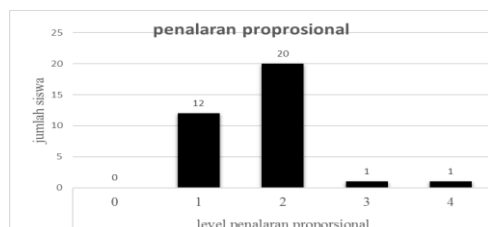
Hasil yang dibahas berdasarkan tujuan penelitian ini yaitu identifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa tiap-tiap penalaran. Indikator kemampuan penalaran dalam penelitian ini ada 4, yaitu penalaran proporsional, penalaran konservasi, penalaran korelasi, dan penalaran hipotesis deduktif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang menunjukkan level penalaran ilmiah siswa dan penalaran yang sukar bagi siswa. Pada butir soal yang pertama merupakan pertanyaan mengenai perbandingan nyala lampu pada rangkaian listrik dengan baterai tunggal dan ganda yang disusun secara seri, dimana soal tersebut merupakan soal dengan pola penalaran ilmiah *proporsional reasoning* yang didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada gambar 1 yang menunjukkan bahwa terdapat 12 siswa yang masih berada pada level 1 (*intuitive*) yang berarti pada soal proporsional, siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis, 20 siswa berada pada level 2 (*aditive*) yang berarti siswa menggunakan argumen tetapi fokus pada hal yang berbeda, 1 siswa berada pada level 3 (*transisional*) yang berarti siswa menggunakan argumen dan menentukan nilai, tetapi tidak tepat, dan hanya terdapat satu siswa pada level 4 (*Ratio*) dimana siswa sapat menerapkan argumen dan menentukan nilai secara tepat. Dari soal yang pertama dengan pola penalaran proporsional menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang menjawab dengan kategori penalaran ilmiah *aditive* yang mana siswa menggunakan argumen tetapi fokus pada hal yang berbeda. Hasil wawancara menjelaskan 3 siswa yang berada pada level 1 dalam pengerjaan soal proporsional kesulitan untuk menjawab permasalahan soal rangkaian listrik yang menggunakan baterai ganda karena pada pembelajaran di kelas

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

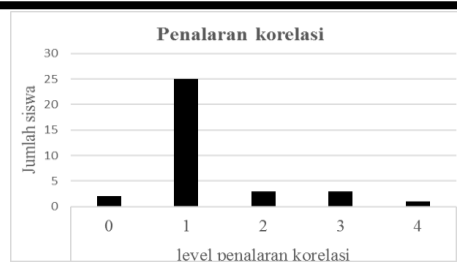
11 MARET 2018

diajarkan mengenai materi rangkaian listrik dengan baterai tunggal dan hambatanya yang dibuat berubah-ubah. Hal ini menunjukkan bahwa sangat penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan membandingkan situasi dan berlatih menghubungkan suatu permasalahan (karplus, dkk 1980)



Gambar 1. Data level kemampuan penalaran proporsional

Pada butir soal yang kedua merupakan pertanyaan mengenai hubungan beda potensial dengan arus listrik pada rangkaian listrik dengan menggunakan baterai tunggal dan baterai ganda yang tersusun secara seri, dimana soal tersebut merupakan soal dengan pola penalaran ilmiah *correlational reasoning* yang didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada gambar 2 yang menunjukkan bahwa terdapat 2 siswa yang berada pada level 0 dimana siswa mengosongkan jawaban, 25 siswa berada pada level 1 (*intuitive*) siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis, 1 siswa yang berada pada level 3 (*one cell*) siswa memberikan alasan dan penjelasan yang berkaitan secara singkat, dan hanya 1 siswa yang berada pada level 4 (*correlation*) dimana siswa memberikan alasan dan penjelasan secara tepat untuk semua permasalahan dengan menjelaskan keterkaitannya. Dari soal penalaran korelasi tersebut terlihat bahwa sebagian besar siswa masih berada pada level 1 (*intuitive*) dimana sebagian besar siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis. Dari data hasil wawancara dengan 3 siswa dalam proses pengerjaan soal tes kemampuan penalaran korelasi menunjukkan bahwa siswa kurang menguasai konsep materi yang diajarkan. Siswa kesulitan dalam menjelaskan hubungan antara beda potensial dengan arus pada rangkaian dengan baterai yang disusun secara seri. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh karplus, dkk (1980), dimana penelitian itu menunjukkan bahwa siswa di rentang usia 12 – 18 tahun memiliki daya penalaran korelasi yang rendah.

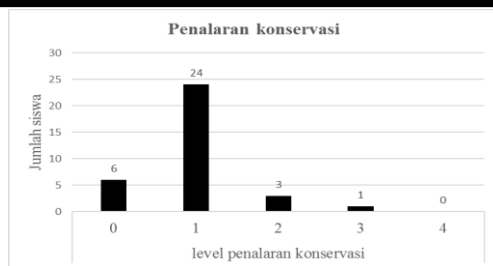


Gambar 2. Data level kemampuan penalaran korelasi

Pada butir soal yang ketiga merupakan pertanyaan mengenai nilai matematis tegangan jepit pada rangkaian listrik dengan menggunakan baterai tunggal dan baterai yang disusun secara seri dan paralel serta penjelasan verbal bagaimana pengaruh tegangan dan arus yang mengalir pada rangkaian terhadap nyala lampu yang dihasilkan rangkaian, dimana soal tersebut merupakan soal dengan pola penalaran ilmiah *conservation reasoning* yang didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada gambar 3 yang menunjukkan bahwa terdapat 6 siswa yang berada pada level 0 yaitu siswa mengosongkan jawaban, 24 siswa berada pada level 1 (*intuitive*) siswa menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis, 3 siswa berada pada level 2 (*no relationship*) dimana siswa siswa menjawab dengan benar tetapi tidak lengkap, 1 siswa berada pada level 3 (*no comparison*) dimana siswa siswa dapat mempertahankan suatu konsep tetapi tidak dapat menjelaskan bagaimana sesuatu itu sama atau berbeda, dan tidak ada siswa yang berada pada level 4 (*analys*) dimana tidak ada siswa yang dapat mempertahankan suatu konsep serta menjelaskannya secara tepat. Dari soal penalaran konservasi tersebut terlihat bahwa sebagian besar siswa masih berada pada level 1, dimana (*intuitive*) dimana sebagian besar siswa hanya dapat menebak jawaban, menggunakan argumen atau bilangan-bilangan secara tidak logis. Berdasarkan data hasil wawancara dengan 3 orang siswa dalam proses pengerjaan tes kemampuan penalaran konservasi, siswa cenderung tidak memahami konsep pada rangkaian baterai tunggal dan baterai seri-paralel terbukti pada hasil jawaban yang sebagian besar siswa menjawab pertanyaan bahwa baterai yang disusun secara paralel akan mempunyai nyala lampu lebih terang daripada baterai tunggal dan baterai yang disusun secara seri. Oleh karena itu sebagian besar jawaban siswa berada pada level 1.

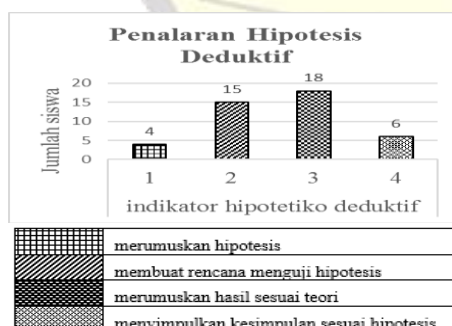
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

Gambar 3. Data level kemampuan penalaran konservasi

Pada butir soal yang keempat merupakan pertanyaan mengenai analisis kecerahan nyala lampu dengan baterai tunggal dan baterai yang disusun secara seri dan paralel serta penyebabnya sesuai dengan teori atau literatur, dimana soal tersebut merupakan soal dengan penalaran ilmiah *hipotetico deduktive*. Penalaran hipotetis deduktif mempunyai 4 indikator yaitu merumuskan hipotesis, membuat rencana untuk menguji hipotesis, merumuskan hasil yang sesuai teori, dan menyimpulkan kesimpulan dari dipotesis yang telah dirumuskan. Pada penalaran hipotesis deduktif didapatkan hasil kemampuan penalaran seperti pada gambar 4 yang menunjukkan bahwa terdapat 4 siswa yang mampu berhipotesis, 15 siswa mampu membuat rencana untuk menguji hipotesis, 18 siswa mampu menjawab hipotesis dan 6 siswa yang mampu membuat kesimpulan. Kemampuan siswa dalam berhipotesis berkategori kurang baik, kemampuan siswa dalam membuat rencana baik, dan kemampuan siswa dalam membuat hasil sesuai teori berkategori cukup baik, serta kemampuan siswa dalam membuat kesimpulan berkategori kurang baik. Kemampuan tertinggi siswa pada indikator 3 yaitu dalam membuat hasil dan kemampuan terendah pada indikator 1 yaitu siswa tidak dapat membuat hipotesis suatu permasalahan. Berdasarkan hasil wawancara, siswa menjawab pertanyaan dengan membaca soal secara berulang-ulang untuk mengetahui soal yang akan dikerjakan, kebanyakan dari siswa hanya langsung menjawab dan tidak mengetahui bahwa soal tersebut merupakan soal penalaran hipotesis deduktif yang menjawabnya harus dengan pola indikator penalaran hipotesis deduktif yaitu merumuskan hipotesis, rencana pengujian hipotesis, hasil setelah perencanaan hipotesis, dan kesimpulan sesuai hipotesis.



Gambar 4. Data indikator penalaran hipotesis deduktif

PENUTUP**Kesimpulan**

Berdasarkan penjelasan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan peneliti dapat disimpulkan bahwa penalaran ilmiah siswa pada materi rangkaian listrik sederhana masih tergolong rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan kategori yang paling banyak diperoleh siswa pada tiap-tiap pola penalaran ilmiah. Pada pola penalaran ilmiah proporsional, siswa berkategori *ad* (aditive) dimana siswa hanya berada pada level 2 dari maksimal 4 level yang artinya kemampuan siswa untuk memberikan jawaban terhadap masalah yang menyangkut perbandingan masih rendah, siswa mampu menjawab soal dengan bermacam-macam strategi penyelesaian, namun tidak terfokus pada inti jawaban yang tepat. Kemudian pada pola penalaran ilmiah korelasi siswa berkategori *I* (intuitive) dimana siswa hanya berada pada level 1 dari maksimal 4 level yang artinya kemampuan penalaran korelasi siswa untuk menghubungkan dua permasalahan atau sebab akibat masih rendah siswa dengan level 1 sebagian besar siswa cenderung menjawab soal dengan acak dan tidak logis, pada penalaran ilmiah konservasi siswa juga berkategori *I* (intuitive) dimana siswa juga berada pada level 1 dari maksimal 4 level terlihat bahwa sebagian besar siswa hanya dapat menebak jawaban menggunakan bilangan-bilangan, operasi, atau strategi penyelesaian secara acak, tetapi jawaban tersebut tidak logis. Pada penalaran hipotesis deduktif diketahui kemampuan penalaran ilmiah pada hipotesis deduktif siswa sangat rendah. Hal ini dapat diketahui dari hasil tes bahwa semua siswa tidak ada yang menjawab sesuai indikator penalaran hipotesis deduktif

Saran

Dari hasil dan pembahasan, penalaran ilmiah siswa akan meningkat jika diterapkan suatu pembelajaran yang mendukung siswa untuk terlibat secara aktif dalam menemukan suatu konsep, dan dilatih untuk mengerjakan soal berbasis kemampuan penalaran ilmiah. Dengan siswa terlibat pembelajaran secara langsung maka akan meningkatkan pemahaman siswa pada suatu konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbey, A K dan L W. Barsalou. 2009. Reasoning and Problem Solving Models <http://www.psychology.emory.edu> [Diakses tanggal 2 Oktober 2017].
- Cavallo, A. M. L. 1996. Meaningful learning, reasoning ability, and students' understanding and problem solving of topics in genetics. *Journal of Research in Science Teaching*. 33(6), 625–56.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

- Jamas, D., Kamus, Z., dan Murtiani., 2013. “Analisis Situasi Aktivitas Pembelajaran Fisika Kelas X SMAN Kota Padang Dalam Rangka Pengembangan keterampilan dan karakter berpikir kritis siswa”. *Jurnal EKSAKTA 2* : 24-38.
- Karplus, E., & Karplus, R. 1980. *Intellectual Development Beyond Elementary School. School Science and Mathematics.* 70, 198-406.
- Kristianingsih. 2010. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Inquiry dengan Metode Pictorial Riddle Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik di SMP. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3) 10-13.
- Koballa, T. R. & Chiappetta, E. L. 2010. *Science Instruction In The Middle And Scodary Schools. Seventh Edition.* New York: Pearson Education, Inc.
- La Velle, L.B., & Erduran, S. 2007. Argument and developments in the science curriculum. *School Science Review*, 88 (324).
- Lawson, A. E. 2000. The generality of hypothetico-deductive reasoning: making scientific thinking explicit. *The American Biology Teacher*, 62(7): 482-495.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy.* Paris: OECD Publishing.
- Rimadani, Ety., Parno, dan Diantoro, M. 2017. Identifikasi Kemampuan penalaran ilmiah siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2 No. 6: 833 – 839.
- Supeno, Kurnianingrum, A.M., Cahyani, M.U. 2017. Kemampuan Penalaran Berbasis Bukti dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*, Vol. 2 No. 1: 64-78.
- Shayer, M., and P. S. Adey. 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.* Vol 30(4): p.251-366.
- Smith, David., and Kampen, Paul. 2011. Teaching electric circuit with multiple batteries: A qualitative approach. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research.* 7: p.020115-1 020115-10.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu : Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).* Jakarta: Bumi Aksara.