

Analisis kemampuan berpikir deduksi hipotesis terhadap pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah

Nevy Nurul Hidayah[✉], Wiyanto, Achmad Sopyan

Prodi Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima
18 Nopember 2016

Disetujui
27 Desember 2016

Dipublikasikan
4 Januari 2017

Keywords:
Deduction hypothesis,
Understanding concepts,
Resistors, Direct electricity

Abstrak

Perkembangan teknologi membutuhkan manusia berkualitas dan tinggi dalam pola berpikir. Kemampuan berpikir deduksi hipotesis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir ini telah muncul pada siswa SMAN 1 Tambakboyo, dibuktikan dengan adanya karya penelitian ilmiah siswa. Hasil observasi RPP guru fisika banyak yang menggunakan ceramah. Pembelajaran konsep abstrak materi rangkaian resistor pada listrik arus searah tidak bisa menggunakan ceramah. Pemahaman ini memerlukan kegiatan laboratorium supaya terbentuk pola pikir siswa. Pemahaman konsep abstrak membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui hubungan kemampuan berpikir dan pemahaman konsep, profil kemampuan berpikir dan pemahaman konsep. Subjek penelitian menggunakan teknik sampling jenuh. Desain penelitian menggunakan *mixed methode sequential explanatory*. Terdapat hubungan positif antara kemampuan berpikir dan pemahaman konsep. Kriteria hubungan untuk kelas XI IPA SMAN 1 Tambakboyo adalah sedang dan kuat. Hubungan keduanya dipengaruhi faktor lain diantaranya kesulitan siswa dan waktu yang kurang ketika mengerjakan tes kemampuan berpikir dan siswa yang mendapatkan nilai pemahaman konsep tinggi beranggapan bahwa soal rangkaian resistor mudah karena telah diajarkan di kelas X. Mayoritas profil kemampuan berpikir kelas XI IPaberada pada tingkat deduksi hipotesis dan transisi. Profil pemahaman konsep kelas XI IPA berada pada kategori baik dan cukup baik.

Abstract

The development of technology needed humans that qualified and high in order thinking. Hypothetical deductive thinking is one of high order thinking. It is appeared on students of senior high school in Tambakboyo by their scientific research. Result of observation physics teacher's RPP still used to talkative methode. Understanding abstract concepts need laboratory activity to formed thinking student. This study aims to know correlation between hyphotetical deductive thinking and concepts understanding, profile of thinking and concept understanding. The subjects was selected using saturated sampling. Design of study using sequential explanatory. There is positive correlation between hyphotetical deductive thinking and concept understanding. Correlation category on XI IPA is medium and strong. Correlation both of them was influenced by another factors like the difficulty of students and trouble in lack of time when do hyphotetical deductive test and direct current resistive electrical circuits test is easy because this subject was learned in X class. Profiles thinking in XI IPA is dominant on transition and hyphotetical deductive thinking. Profiles of concepts understanding by XI IPA on good and good enough category.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233
E-mail: nevnurul25@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang canggih membutuhkan kualitas sumber daya manusia yang baik. Kualitas tersebut ditandai dengan tingginya kemampuan berpikir. Salah satu kemampuan berpikir dalam sains adalah kemampuan berpikir ilmiah. Aspek berpikir ilmiah terdiri dari tujuh keterampilan yang terkait dengan berpikir kreatif dan kritis (Lawson, 1995). Keterampilan tersebut berkaitan dengan pola berpikir kreatif dan sebagian lagi berkaitan dengan pola berpikir kritis. Kedua pola pikir tersebut menjadi satu kesatuan munculnya pola berpikir ilmiah. Berpikir kreatif dan kritis memiliki keterampilan dalam mengkaji suatu masalah melalui proses ilmiah seperti pengajuan masalah, pengujian hipotesis hingga tahap penyimpulan. Pada tahap pengujian hipotesis inilah, pola berpikir deduksi hipotesis akan muncul ketika seseorang melakukan sebuah eksperimen atau percobaan.

Kemampuan berpikir deduksi hipotesis merupakan tingkat kemampuan berpikir manusia tertinggi yang digunakan para ilmuwan (Wiyanto, 2008). Kemampuan berpikir deduksi hipotesis termasuk ke dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (Lawson, 1995). Kemampuan berpikir ini mempunyai tiga tingkatan yaitu kemampuan berpikir induksi empiris, transisi, dan deduksi hipotesis. (Lawson 2002) menyatakan bahwa hasil penemuan ilmuwan banyak yang menggunakan pola berpikir deduksi hipotesis. Siswa-siswi SMAN 1 Tambakboyo telah banyak menghasilkan karya ilmiah melalui Kegiatan Ekstra Kurikuler (KIR). Karya siswa tersebut membuktikan bahwa siswa SMAN 1 Tambakboyo telah memunculkan kemampuannya untuk berpikir deduksi hipotesis.

Tantangan dunia nyata yang berubah-ubah membutuhkan manusia terampil dan kreatif mengembangkan bidang yang ditekuni. Hal tersebut dapat dikembangkan melalui pendidikan di sekolah termasuk pada mata pelajaran fisika. Observasi yang dilakukan di SMAN 1 Tambakboyo menghasilkan 86% siswa dalam pembelajaran fisika masih menerapkan cara cepat dengan menerapkan hafalan rumus

mereka. Soal diselesaikan sesuai contoh soal guru dan buku teks siswa. Siswa hanya memahami contoh soal yang diberikan guru tetapi jika diberikan soal dengan masalah yang berbeda, mereka tidak akan bisa menyelesaikan soal tersebut. Konsep dan arti fisis penting yang seharusnya diperoleh siswa akan hilang dengan sendirinya karena Fisika dianggap mata pelajaran yang menghafal rumus dan hanya bisa diselesaikan secara perhitungan matematis.

Data hasil wawancara guru di SMAN 1 Tambakboyo sebelum kegiatan observasi penelitian menunjukkan 92% guru belum mengenal kemampuan berpikir deduksi hipotesis. Guru-guru hanya mengenal kemampuan berpikir kreatif dan kritis. Hasil observasi awal ini didukung oleh pernyataan Juliyanto (2011) bahwa guru di wilayah Semarang belum mengetahui jenis kemampuan berpikir deduksi hipotesis. Jika kegiatan pembelajaran Fisika berlangsung terus menerus seperti kondisi di atas, maka pemahaman konsep Fisika tidak akan menghasilkan hasil belajar yang maksimal.

Pemahaman konsep pada rangkaian listrik arus searah masih mengalami kesalahan yaitu konsep mengenai arus yang mengalir pada resistor yang tersusun seri dan paralel (Engelhardt & Beichner, 2004). Siswa menganggap bahwa baterai sebagai arus konstan ketika rangkaian telah tertutup. Hal ini didukung dengan pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru di SMAN 1 Tambakboyo masih menggunakan metode ceramah, presentasi, dan diskusi. Penyampaian konsep fisika abstrak seperti materi kelistrikan ini membutuhkan visualisasi nyata dan tidak hanya diungkapkan dalam bentuk verbal dalam diskusi kelas.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas dapat dijelaskan singkat bahwa pemahaman konsep listrik dalam fisika bisa diselesaikan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Lawson adalah kemampuan berpikir deduksi hipotesis. Oleh karena itu, penelitian ini fokus menganalisis kemampuan berpikir deduksi hipotesis siswa terhadap

pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah.

pemahaman konsep rangkaian resistor pada arus searah.

METODE PENELITIAN

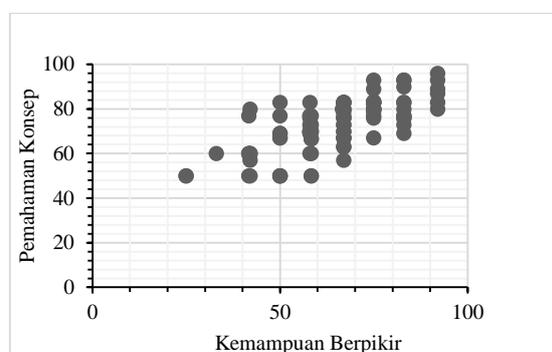
Penelitian ini menggunakan penelitian *mixed methode* desain *sequential explanatory* dengan diawali pengumpulan data kuantitatif yang dilanjutkan dengan pengumpulan data kualitatif. Data kualitatif menggunakan data wawancara. Populasi dan sampel penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMAN 1 Tambakboyo semester genap Tahun Ajaran 2015/2016. Sampel dipilih menggunakan teknik *sampling* jenuh. Penyusunan instrumen terdiri dari instrumen tes kemampuan berpikir dan instrumen pemahaman konsep yang menggunakan *DIRECT Version 1.0*. Tes kemampuan berpikir deduksi hipotesis terdiri dari 12 soal dengan nilai validitas sebesar 0,61. Nilai reliabilitas pertama sebesar 0,61 dan reliabilitas kedua sebesar 0,37. Taraf kesukaran sebesar 0,63 dan daya beda sebesar 0,44. Soal pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah menggunakan soal *DIRECT version 1.0*. Soal ini mengadaptasi jurnal Engelhardt & Beichner (2004) yang diterjemahkan. Perhitungan validitas sebesar 0,71 dan taraf kesukaran sebesar 0,49.

Soal kemampuan berpikir diberikan di awal yang nantinya bertujuan untuk membagi siswa menjadi tiga kategori kemampuan berpikir. Siswa yang telah terbagi diberikan soal pemahaman konsep dan dilihat nilainya. Dari data tersebut dianalisis hubungan dan profil dari kemampuan berpikir deduksi hipotesis dan pemahaman konsep. Selain itu, kedua data yang telah diperoleh ditemukan permasalahan bahwa ada siswa dengan kemampuan berpikir yang mendapatkan nilai pemahaman konsep yang tinggi, tetapi ada juga siswa dengan kemampuan berpikir rendah mendapatkan nilai pemahaman konsep yang tinggi. Hal ini yang membuat penelitian ini lebih mendalam membahas permasalahan tersebut dengan metode wawancara. Wawancara yang digunakan adalah soal kemampuan berpikir deduksi hipotesis dan beberapa wawancara bebas mengenai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis dan Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah

Hasil yang dibahas berdasarkan tujuan penelitian ini yaitu profil kemampuan berpikir siswa yang dianalisis hubungannya dengan pemahaman konsep tentang rangkaian resistor pada listrik arus searah. Jika siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi maka akan berpengaruh juga dengan pemahaman konsep yang tinggi.



Gambar 1. Hubungan KB dan PK

dengan KB : Kemampuan Berpikir dan PK : Pemahaman Konsep.

Berdasarkan Gambar 1 dan perhitungan keseluruhan data dari 3 kelas diperoleh koefisien korelasi hitung *product moment* atau *r* sebesar 0,713. Menurut Sugiyono (2015) koefisien korelasi pada rentang 0,60-0,799 menyatakan koefisien korelasi kuat. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kemampuan berpikir dan pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah. Semakin tinggi kemampuan berpikir siswa, maka akan semakin besar pula pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah siswa.

Koefisien korelasi dapat dianggap signifikan melalui perbandingan nilai koefisien korelasi dengan *r product tabel* dan taraf kesalahan yang ditetapkan sebesar 5% serta $N = 32$. Hasil dari *r product tabel* adalah 0,731, sehingga harga

r_{hitung} lebih besar dari harga r_{tabel} . Oleh karena itu H_0 ditolak dan H_a diterima. H_0 menyatakan tidak ada hubungan antara kemampuan berpikir dan pemahaman konsep sedangkan H_a berarti ada hubungan antara kemampuan berpikir dan pemahaman konsep. Hal ini sesuai dengan pendapat Bachtiar (2015) bahwa kemampuan berpikir tinggi dapat memberikan dampak pada hasil belajar. Oleh karena itu, pemahaman konsep juga akan dipengaruhi dengan adanya kemampuan berpikir yang tinggi.

Sugiyono (2007) menyatakan bahwa dalam sebuah korelasi terdapat suatu angka yang disebut dengan koefisien determinasi. Nilai koefisien determinasi atau koefisien penentu adalah kuadrat dari koefisien korelasi atau r^2 . Arti dari koefisien ini adalah varians pada variabel pemahaman konsep dapat dijelaskan melalui varians pada variabel kemampuan berpikir. Jika r bernilai 0,713 maka nilai r^2 sebesar 0,508. Oleh karena itu, varians pada variabel pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah dipengaruhi oleh kemampuan berpikir deduksi hipotesis sebesar 50,8% dan dipengaruhi oleh faktor lain sebesar 40,92%. Faktor lain inilah yang diperdalam menggunakan metode wawancara.

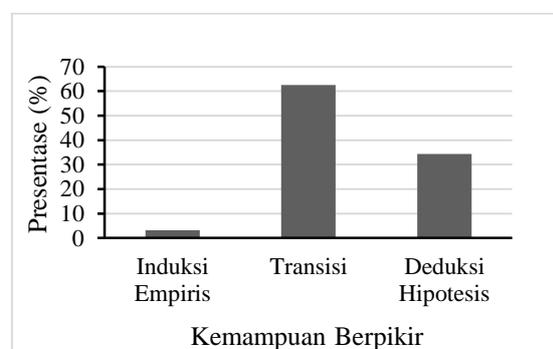
Analisis signifikansi koefisien korelasi menggunakan uji t. Hasil t-hitung untuk kelas XI IPA-1 memperoleh nilai 3,361 yang lebih besar nilainya dari t-tabel sebesar 1,697. Hal ini sama dengan hasil dari kelas XI IPA-2 dan kelas XI IPA-3 yaitu memperoleh nilai t-hitung masing-masing sebesar 4,611 dan 4,685. Jika harga t-hitung > t-tabel maka kriteria H_0 ditolak sehingga H_a diterima. H_a menyatakan bahwa dalam penelitian ini terdapat hubungan yang positif antara kemampuan berpikir deduksi hipotesis dan pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah siswa.

Profil Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis

Berdasarkan Gambar 2, persentase yang diperoleh dari kelas XI IPA menunjukkan masih ada siswa dengan kemampuan berpikir induksi empiris sebesar 3,125%. Terdapat 3 siswa pada kelas XI IPA-3 yang memiliki kemampuan berpikir induksi empiris. Dominan kemampuan

berpikir siswa berada pada kemampuan berpikir transisi sebesar 62,5%. Hal ini kemudian disusul dengan kemampuan berpikir deduksi hipotesis sebesar 34,375%. Kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2 tidak ditemukan siswa dengan pola berpikir induksi empiris. Hal ini dikarenakan nilai rata-rata pada mata pelajaran Fisika, Biologi dan Matematika kedua kelas yang lebih tinggi dibandingkan kelas XI IPA-3. Siswa dengan banyak prestasi juga terdapat pada kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2.

Prestasi yang dibuat diantaranya berkaitan dengan olimpiade sains dan lomba karya ilmiah tingkat SMA. Karya terbaru yang telah didapat dari perpaduan 3 siswa dari kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2 adalah pembuatan pelet ikan dari magot kering. Karya tersebut mampu mengikuti final di ajang karya ilmiah remaja tingkat SMA se Jawa Bali di Universitas Airlangga, Surabaya. Selain itu, aktivitas siswa di kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2 ketika pembelajaran berlangsung juga interaktif dan selalu ada umpan balik ketika guru memberikan suatu permasalahan. Hal ini yang menyebabkan tidak adanya siswa yang termasuk ke dalam pola berpikir induksi empiris.

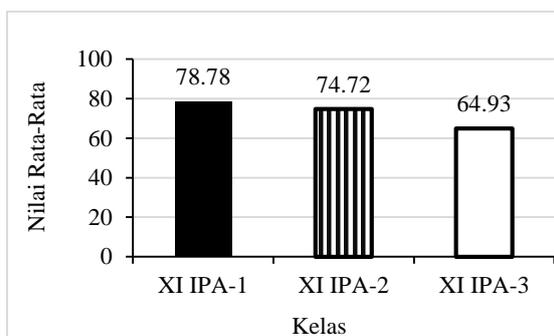


Gambar 2. Kemampuan Berpikir Kelas XI IPA

Profil Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah

Arikunto (2012) menyatakan bahwa rentang nilai pemahaman kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2 berpredikat baik sedangkan kelas XI IPA-3 berpredikat cukup baik. Ungkapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai rata-rata kelas menunjukkan bahwa kelas XI IPA-1 memiliki pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan dua kelas lainnya. Nilai kemampuan berpikir juga lebih tinggi. Kelas XI

IPA-2 juga memperoleh kategori baik pada pemahaman konsep dan juga memiliki kemampuan berpikir yang tinggi. Berbeda dengan hasil yang diperoleh kelas XI IPA-3 yang masih memiliki kemampuan berpikir induksi empiris, juga memiliki pemahaman konsep yang lebih rendah dari kelas yang lain. Kategori yang diperoleh kelas XI IPA-3 berada pada kategori cukup baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan pemahaman yang tinggi dikarenakan siswa memiliki kemampuan berpikir yang tinggi. Hal ini berbeda ketika diamati satu persatu nilai siswa, ada beberapa siswa dengan pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah berkategori tinggi justru memiliki kemampuan berpikir yang sedang dan bahkan ada yang berkemampuan berpikir rendah.



Gambar 3. Rata-rata Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah

Analisis Hubungan Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis dan Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah

Hubungan kemampuan berpikir deduksi hipotesis dan pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah dalam kategori kuat dan sedang. Hal ini sama dengan penelitian Alatas (2014) bahwa terdapat korelasi atau hubungan antara kemampuan berpikir dengan pemahaman konsep. Korelasi yang diperoleh termasuk dalam kategori kuat. Meskipun kemampuan berpikir yang dianalisis Alatas adalah kemampuan berpikir kritis tetapi menurut Lawson (1995) kemampuan berpikir kritis juga termasuk dalam kemampuan berpikir deduksi hipotesis. Oleh karena itu, kemampuan berpikir

deduksi hipotesis besar kemungkinan dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep yang diteliti Alatas adalah materi fluida, sedangkan materi yang dipahami dalam penelitian ini adalah materi rangkaian resistor pada listrik arus searah, hal ini menandakan bahwa kemampuan berpikir deduksi hipotesis dapat mempengaruhi pemahaman konsep untuk berbagai macam materi Fisika.

Pada bagian hasil penelitian telah banyak dijelaskan mengenai hubungan kemampuan berpikir deduksi hipotesis dan pemahaman konsep dalam bentuk nilai dan grafik pola berpikir. Selain itu ditemukan permasalahan seperti adanya siswa yang memiliki kemampuan berpikir tinggi tetapi memperoleh nilai pemahaman konsep yang cukup baik bahkan ada yang rendah. Ada juga siswa dengan kemampuan berpikir cukup tetapi mendapatkan nilai pemahaman konsep yang tinggi. Oleh karena itu, dilakukan wawancara lagi untuk mendapatkan informasi mengenai temuan penelitian ini. Wawancara dilakukan pada siswa yang nilai kemampuan berpikir rendah tetapi nilai pemahaman konsepnya tinggi dan kepada siswa yang memiliki nilai kemampuan berpikir tinggi tetapi nilai pemahaman konsepnya rendah.

Dipilih 21 siswa untuk dilakukan wawancara bebas. Dua puluh satu siswa tersebut memiliki nilai kemampuan berpikir dan pemahaman konsep yang bervariasi. Wawancara yang diberikan siswa adalah pertanyaan ulang dari soal kemampuan berpikir dan beberapa pertanyaan mengenai rangkaian resistor pada listrik arus searah secara singkat. Adapun hasil yang diperoleh dari wawancara tersebut memiliki beberapa inti permasalahan yaitu siswa kesulitan memberikan alasan ketika dihadapkan pada soal kemampuan berpikir. Siswa belum terbiasa mendapatkan dan mengerjakan soal kemampuan berpikir. Soal kemampuan berpikir dianggap sulit dan rumit oleh siswa. Selain itu, waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal kemampuan berpikir dianggap terlalu sedikit karena soal memerlukan pemahaman yang lebih dalam. Berbeda dengan tanggapan soal kemampuan berpikir, soal pemahaman resistor pada listrik

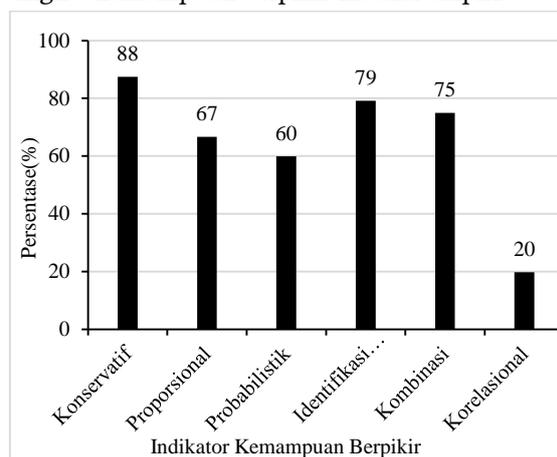
arus searah dianggap mudah oleh siswa karena telah dipelajari di kelas X dan di SMP. Soal mudah ditebak jawabannya karena sebagian siswa pernah melaksanakan praktikum membuat rangkaian listrik ketika di SMP dan di SMA.

Analisis Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis

Menurut Lawson (2010) bahwa anak pada usia di atas 12 tahun telah berada pada tingkat berpikir transisi dan deduksi hipotesis. Sesuai dengan pernyataan Dahar (2011) bahwa pada tingkat operasional formal ada beberapa karakteristik berpikir operasional formal diantaranya adalah berpikir adolensensi atau berpikir deduksi hipotesis. Berpikir ini dilakukan oleh anak pada usia lebih dari 11 tahun. Rata-rata usia siswa kelas XI IPA di SMAN 1 Tambakboyo diatas 11 tahun. Hal ini sama dengan pendapat sebelumnya bahwa siswa SMAN 1 Tambakboyo telah mencapai pola berpikir ini.

Hasil yang diperoleh diantaranya siswa masih kesulitan menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 5, 6, 9, 10 dan 12. Soal tersebut mengacu pada indikator kemampuan berpikir proporsional, probabilitas dan korelasional. Selanjutnya, indikator tersebut dikategorikan tingkat kesulitannya terhadap kemampuan siswa. Hasil pencapaian indikator kemampuan berpikir deduksi hipotesis siswa dapat dilihat pada Gambar 4. Perbedaan persentase pencapaian

masing-masing indikator. Selain soal yang dianggap sulit oleh siswa, soal yang dianggap mudah terlihat pada indikator konservatif dan indikator identifikasi kontrol variabel. Indikator konservatif pada soal menunjukkan tingkatan kemampuan berpikir induksi empiris, sehingga banyak siswa kelas XI IPA telah melewati fase tingkat kemampuan berpikir induksi empiris.



Gambar 4. Persentase Indikator Kemampuan Berpikir Kelas XI IPA

Analisis selanjutnya dalam penelitian ini adalah membagi 4 kriteria untuk menghitung konversi persentase data kuantitatif ke dalam data kualitatif. Kriteria indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Indikator Kemampuan Berpikir Kelas XI IPA

Indikator Kemampuan Berpikir	Nilai (%) dan Kriteria		
	XI IPA-1	XI IPA-2	XI IPA-3
Konservatif	86 Berkembang Optimal	92 Berkembang Optimal	84 Berkembang Optimal
Proporsional	74 Mulai Berkembang	77 Berkembang Optimal	48 Mulai Nampak
Probabilistik	66 Mulai Berkembang	64 Mulai Berkembang	48 Mulai Nampak
Identifikasi dan kontrol variabel	88 Berkembang Optimal	78 Berkembang Optimal	73 Mulai Berkembang
Kombinasi	84 Berkembang Optimal	81 Berkembang Optimal	59 Mulai Berkembang
Korelasional	25 Mulai Nampak	22 Mulai Nampak	13 Mulai Nampak

Rata-rata nilai pada indikator konservatif berkembang optimal. Indikator identifikasi telah menghasilkan nilai tinggi dan telah kontrol variabel pada ketiga kelas mulai

berkembang optimal dan mulai berkembang. Indikator proporsional, probabilistik dan korelasional berada pada kriteria dua terbawah dari persentase yang telah ditentukan. Hal ini membuat penelitian ini ingin meneliti lebih dalam menggunakan metode wawancara.

Wawancara yang dilakukan menggunakan metode wawancara bebas tanpa ada pedoman yang terstruktur. Pewawancara memberikan wawancara mengenai 12 soal kemampuan berpikir. Soal tersebut sama seperti soal yang diberikan ketika tes tertulis berlangsung. Subjek yang diambil adalah 2-3 siswa masing-masing kelas dengan kategori induksi empiris, transisi dan deduksi hipotesis. Berikut ini adalah kutipan wawancara pewawancara dengan siswa kategori induksi empiris pada kelas XI IPA-3, karena hanya kelas ini yang memiliki siswa kategori induksi empiris.

Hasil wawancara terhadap siswa tingkat berpikir induksi empiris terlihat siswa hanya bisa menjawab benar jawaban dan alasannya pada nomor 1,3,4 dan 9. Siswa kesulitan menjelaskan apa yang telah dituliskan di dalam pekerjaannya secara tertulis. Hal ini menunjukkan bahwa siswa hanya bisa mencapai indikator konservatif, proporsional dan probabilistik meskipun hanya minimal yang dicapai. Pewawancara memberikan bantuan-bantuan petunjuk jawaban tetapi siswa justru semakin bingung. Soal nomor 9 terjadi tidak kesesuaian antara jawaban tertulis dan lisan. Pewawancara menanyakan kepada siswa mengenai ketidaksesuaian jawabannya tersebut. Adapun hasilnya adalah siswa mengaku bahwa ketika mengerjakan soal secara tertulis dia tidak bersungguh-sungguh mengerjakannya dan tidak belajar. Wawancara lainnya dilakukan dengan siswa berpola pikir transisi.

Hasil wawancara dengan siswa transisi membuktikan kesamaan dengan hasil tes tertulis yang telah sebelumnya diberikan. Siswa mencapai indikator konservatif, proporsional, probabilistik, kombinasi dan korelasional. Hasil ini belum mencapai nilai maksimal dari setiap indikator yang telah dicapai. Siswa yang di wawancara ini tidak bisa membedakan antara variabel dalam percobaan. Pewawancara

memberikan pertanyaan tambahan dengan menanyakan sering atau tidaknya pembelajaran Fisika di sekolah menggunakan praktikum, ternyata siswa menjawab sangat jarang untuk melaksanakan praktikum dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari. Wawancara dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir deduksi hipotesis juga dilaksanakan dalam penelitian ini.

Wawancara dengan siswa deduksi hipotesis ini memperoleh hasil yang sama antara tes tertulis dengan tes lisan. Siswa ini telah mencapai ke 5 pola pikir kemampuan berpikir terkecuali pola pikir kombinasi. Pertanyaan tambahan diberikan pewawancara mengenai kesalahan jawaban siswa dan siswa mengaku tidak terlalu paham mengenai listrik. Hal ini sesuai dengan jawaban yang diberikan siswa pada nomor 11. Siswa memberikan jawaban seolah rangkaian listrik tersebut memakai kabel listrik untuk menghubungkan lampu agar lampu menyala. Ketiga wawancara tersebut mewakili jawaban siswa lainnya yang sama.

Pewawancara banyak menemukan banyak jawaban salah pada nomor 5, 6, 9, 10, 11 dan 12 ketika wawancara dilaksanakan. Soal nomor 5 siswa masih terkecoh dengan gelas lebar dan sempit. Sebagian dari mereka berpikir bahwa gelas lebar dan sempit memiliki selisih 2 tanda ketika air dipindahkan dari gelas lebar ke gelas sempit. Pemahaman siswa tersebut yang membuat argumen dan jawaban bahwa jika gelas lebar menunjukkan tanda 6 maka jika dituangkan ke gelas sempit akan menunjukkan tanda 8. Begitu pula untuk nomor 6, siswa berpikir hal yang sama, sehingga gelas sempit bertanda 11 jika dituangkan ke gelas lebar akan bertanda 9 karena $11-2=9$.

Soal selanjutnya adalah soal nomor 9 dan 10. Pada soal ini siswa tidak memperhatikan gambar karena mereka berargumen sendiri mengenai kebiasaan lalat. Mereka berpikir lalat tidak suka dengan cahaya dan tidak dipengaruhi oleh gravitasi karena lalat bisa terbang. Asumsi-asumsi ini masih menempatkan pola berpikir siswa pada tingkatan empiris karena hanya melihat apa yang mereka lihat saja. Soal nomor 11 masih tergolong mudah tetapi siswa terlalu rumit memikirkan soal nomor 11. Banyak siswa

yang mengira bahwa semua tumbol bisa jika ada sambungan kabel yang diberikan. Mereka tidak bisa menyebutkan tumbol mana saja yang akan bisa menyalakan lampu, justru memikirkan bagaimana lampu itu nyala tanpa kabel.

Soal berpikir korelasional pada soal nomor 12 masih belum dipahami dengan benar ketika wawancara diberikan pada siswa. Siswa masih memikirkan mengenai volume, ukuran dan massa jenis batuan yang akan mempengaruhi terapung dan tenggelamnya batuan. Siswa masih mengaitkannya fenomena Fisika tanpa melihat berapa jumlah dan rasio batuan yang ada pada soal.

Analisis Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah

Pemahaman konsep siswa terhadap rangkaian resistor pada listrik arus searah seperti pada hasil penelitian menunjukkan kelas XI IPA-1 memiliki nilai rata-rata pemahaman konsep yang paling tinggi. Nilai rata-rata tersebut dijelaskan lebih rinci mengenai pencapaian masing-masing indikator konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah yang telah dipahami siswa. Pencapaian indikator yang didapat diperoleh kesimpulan bahwa sebagian siswa kelas XI IPA-1 telah memahami rangkaian listrik searah dari segi hubungan singkat sebuah rangkaian listrik, hambatan, daya, arus dan beda potensial pada berbagai pola rangkaian resistor. Permasalahan mengenai hubungan singkat dalam rangkaian, siswa hanya bisa menjawab soal dari melihat gambar dan menyesuaikan permasalahan dalam soal dengan kegiatan siswa sehari-hari. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha (2010) bahwa siswa SMA hanya mampu menjelaskan hubungan singkat dari segi pengamatan semata dari gambar yang diberikan dalam soal *DIRECT* versi 1.0.

Pencapaian indikator pemahaman konsep siswa di kelas XI IPA-2 telah mengenal hubungan singkat atau hubungan pendek suatu rangkaian dan mengenai aliran arus serta tegangan dalam sebuah rangkaian. Konsep energi dari sebuah baterai pada rangkaian seri dan paralel juga telah dipahami banyak oleh

siswa kelas XI IPA SMAN 1 Tambakboyo. Kelas XI IPA-3 lebih sedikit mendapatkan nilai persentase yang berada di atas 80%. Hanya indikator nomor 4, 7, 8 dan 811 yang mendominasi perolehan hasil tertinggi. Kesimpulannya bahwa indikator hambatan dan energi pada rangkaian listrik banyak dipahami oleh siswa. Rangkaian resistor dalam bentuk rangkaian seri, paralel dan kombinasi juga telah dikuasai oleh mereka. Konsep pembagi arus dan tegangan dalam rangkaian yang berbeda-beda seperti pada rangkaian seri dan paralel juga banyak dipahami siswa. Maka dari itu dalam penelitian ini ditemukan berbagai pola kemampuan berpikir deduksi hipotesis serta profil dari pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah pada siswa kelas XI IPA SMAN 1 Tambakboyo.

SIMPULAN

Terdapat hubungan positif antara kemampuan berpikir deduksi hipotesis dan pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah. Kriteria hubungan kemampuan berpikir dan pemahaman konsep untuk kelas XI IPA di SMAN 1 Tambakboyo termasuk ke dalam hubungan yang sedang dan kuat. Hubungan keduanya ditemukan permasalahan bahwa siswa dengan nilai kemampuan berpikir deduksi hipotesis tinggi belum tentu mendapatkan nilai pemahaman konsep yang tinggi begitu pula sebaliknya. Hal ini dikarenakan ada faktor lain yang mempengaruhi kedua variabel. Pengaruh tersebut diantaranya siswa menganggap soal kemampuan berpikir sulit. Waktu pengerjaan soal kemampuan berpikir terlalu singkat karena soal memerlukan pemahaman yang lama. Soal listrik dianggap mudah oleh siswa karena telah diajarkan di kelas X dan di SMP. Profil kemampuan berpikir siswa kelas XI IPA SMAN 1 Tambakboyo telah mencapai pola berpikir transisi dan deduksi. Mayoritas kemampuan berpikir yang dicapai siswa adalah pada tingkat berpikir transisi, tetapi masih ada 3 siswa yang berada pada tingkat kemampuan berpikir induksi empiris. Tiga siswa dengan kemampuan berpikir induksi empiris ini

mmpengaruhi kategori salah satu kelas, sehingga kelas tersebut mendapatkan kategori cukup baik pada pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah. Kedua kelas yang telah mencapai kemampuan berpikir transisi dan deduksi hipotesis mendapatkan kategori baik pada pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, F. 2014. "Hubungan Pemahaman Konsep dengan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran *Treffinger* pada Mata Kuliah Fisika Dasar". *Edusains* 6(1) hal. 88-96.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bachtiar, R.W., 2015. "*Kajian Kemampuan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika UNEJ*". Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Pembelajaran dan Penilaian Sains Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013. Surabaya, 24 Januari 2015.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga.
- Engelhardt, P.V. & Beichner R.J., 2004. "Student's Understanding of Direct Current Resistive Electrical Circuits". *Am. J. Phys.* 72(1) hal. 98-115.
- Juliyanto, E., Hartono dan Wiyanto., 2011. "Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Hipotetikal Deduktif Pada Siswa SMA di Kota Semarang". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7 hal. 17-22.
- Lawson, A.E., 1995. *Science Teaching and Development of Thinking*. California: wadsworth publish company.
- Lawson, A.E., 2002. "What Does Galileo's Discovery of Jupiter's Moons Tell Us About the Process of Scientific Discovery". *Science and Education* 11 hal. 1-24.
- Lawson, A.E., 2010. "The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation with Implications for Science Teaching". *International Journal of Science Education* 25 hal. 1387-1408.
- Nugraha, A., Werdhiana, K. dan Darmadi, I.W. 2010. "Deskripsi Konsepsi Siswa SMA tentang Rangkaian Listrik Arus Searah". *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako* 1(3) hal. 1-7.
- Sugiyono, 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.
- Wiyanto, 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: UNNES PRESS.