

Analisis keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep menggunakan analogi pada pembelajaran Fisika

Muchsin[✉], Khumaedi

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

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima
22 Nopember 2016

Disetujui
13 Desember 2016

Dipublikasikan
28 Desember 2016

Keywords:

*Analogy; Physics concept;
Physics learning.*

Abstrak

Guru dalam proses pembelajaran mengalami kesulitan dalam memberi pemahaman konsep mengenai arah arus listrik dan beda potensial pada peserta didik. Pemahaman materi tersebut tergolong sulit karena sifatnya yang abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan mengungkap keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Fisika semester VI yang sedang menempuh perkuliahan Fisika Sekolah II. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa tes tertulis, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi berada pada kategori sedang. Mahasiswa calon guru menggunakan pengalamannya dalam menjelaskan konsep fisika melalui analogi pada materi listrik dinamis. Mahasiswa calon guru mampu mendeskripsikan potensi miskonsepsi terhadap pemahaman konsep yang akan diterima peserta didik. Mahasiswa calon guru mampu menjelaskan ketidakmiripan analogi yang digunakan berdasarkan sifat analogi yang tidak sesuai dengan konsep. Pola penalaran analogi mahasiswa calon guru lebih dominan menggunakan pola penalaran induktif dalam menjelaskan konsep fisika. Faktor kesulitan mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika melalui analogi cenderung terletak pada 1) pencarian analogi yang tepat, 2) menghubungkan analogi dengan konsep listrik dinamis dan 3) menjelaskan kesesuaian analogi dengan konsep. Faktor kesulitan mahasiswa calon guru kemungkinan disebabkan karena rendahnya pemahaman konsep fisika pada materi listrik dinamis. Upaya untuk mencegah kesulitan tersebut, calon guru harus meningkatkan pemahaman konsep tentang listrik dinamis sehingga calon guru lebih mudah dalam mencari analogi yang tepat dan menghubungkan konsep materi fisika yang diajarkan dengan menggunakan analogi.

Abstract

In teaching and learning process, teachers found the difficulty to transfer of understanding the material about the current electricity and difference potential to the learners. The understanding of this material classified into difficult materials because it's characteristic was abstract. This research was a qualitative reasearch that aims to show the student of physics education competence in explaining the physics concept used analogy in learning of physics. The subject of this reserach was the student of physics education of sixth semester students of Physics Education Program who are taking the course of Physics School II. The techniques of data collection used in the form of written-test, interview, and documentation. The result of the reserach showed that the student of Physics Education Program students in explaining the physics concept using analogy belonged to 'average' category. They used their experience in explaining the abstract physics concept in dynamic electricity material that used analogy, could describe the potential of misconceptions toward the understanding of concept that would be accepted by the learners and could explain the difference of analogy used based on the characteristic of analogy which is not appropriate with the concept. The analogy reasoning pattern that used by the student of physics education in explaining physics concept used analogy was more dominant than that of inductive reasoning pattern. The difficulty factors of student of physics education in explaining the physics concept used analogy were existing at; 1) seeking of the right analogy, 2) connecting the analogy with the concept of dynamic electricity, 3) explaining the appropriate analogy with the concept. The student of physics education difficulties factors may be caused by their less conceptual understanding about physics concept in dynamic electricity. The solution to overcome this problem is candidat teacher needs to improve their understanding about concept of dynamic electricity to simplify acquiring the appropriate analogy and connect the concept of physics material which taught by using the anlogy.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

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

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir analogi sangat penting bagi mahasiswa calon guru dalam membentuk pola pikir untuk menemukan pemecahan masalah yang dihadapi peserta didik. Dengan analogi suatu permasalahan mudah dikenali, sehingga permasalahan yang kompleks dapat disederhanakan. Berpikir analogi suatu transformasi kebiasaan berpikir dari cara sederhana dan spontan menjadi lebih terstruktur dan sistematis sebagaimana cara berpikir ilmuwan, sebagian besar kemajuan ilmiah menggunakan analogi sebagai alat berpikir, banyak analogi yang digunakan para ilmuwan pada perkembangan sains (Nugroho, 2009; Stephen, 1998). Contoh sederhana analogi yang digunakan Robert Oppenheimer, tentang cara kerja arloji membantu Johannes Kepler dalam mengembangkan gagasan tentang gerakan planet dan Huygens menggunakan gelombang air untuk menjelaskan fenomena cahaya.

Lawson (1995) menyatakan bahwa analogi dapat membentuk hipotesis, karena suatu hipotesis lahir dari sebuah teori yang sudah dikenal umum, hipotesis tersebut kemudian diuji dengan menggunakan bukti-bukti baru yang spesifik yang dapat bersifat mendukung, mengembangkan, atau menentang teori tersebut. Cara yang umum digunakan ialah melalui proses operasionalisasi, yaitu menurunkan tingkat keabstrakan suatu teori dengan menggunakan analogi sehingga menjadi tingkat yang lebih konkret yang menunjuk fenomena empiris atau ke dalam bentuk proposisi yang dapat diamati atau dapat diukur. Proposisi yang dapat diukur atau diamati ialah proposisi yang menyatakan hubungan antar-variabel yang sama dengan sudut pandang atau konsep yang berbeda sehingga membentuk sebuah hipotesis.

Berdasarkan pernyataan di atas menunjukkan bahwa pentingnya peranan berpikir analogi bagi guru untuk kemajuan ilmiah. Berpikir analogi dapat dikembangkan melalui keterampilan guru dalam menjelaskan analogi, keterampilan guru merupakan aspek yang sangat penting bagi pengajar karena sebagian besar penjelasan guru dalam proses pembelajaran mempunyai pengaruh besar terhadap pemahaman

siswa. Penguasaan keterampilan menjelaskan yang didemonstrasikan guru memungkinkan siswa memiliki pemahaman yang mantap tentang masalah yang dijelaskan, serta meningkatnya keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Guru dituntut harus mampu menjelaskan konsep kepada peserta didik yang sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir peserta didik. Keterampilan guru dalam menjelaskan materi baik secara lisan maupun tulisan yang diorganisasi secara sistematis untuk menunjukkan adanya hubungan satu dengan yang lain. Keterampilan guru dalam melakukan kegiatan *explaining* harus 1) mengerti apa yang dijelaskan, 2) mengerti bagaimana merencanakan suatu penjelasan, 3) mengetahui bagaimana cara menjelaskan kepada peserta didik (pelaksanaan). Ciri utama keterampilan penjelasan yaitu menyampaikan informasi yang terencana dengan baik, disajikan dengan benar, serta urutan yang cocok (Usman, 2010). Jadi, keterampilan guru dalam menjelaskan analogi pada pembelajaran fisika merupakan aspek yang sangat penting dari kegiatan guru untuk membantu siswa dalam memahami konsep fisika di luar jangkauan panca indera dan membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep yang abstrak, membangun keterkaitan antara sesuatu yang sudah dipahami dengan sesuatu yang baru dipelajari.

Keberhasilan siswa dalam memahami konsep sangat tergantung kepada keterampilan guru sebagai fasilitator dalam merancang skenario pembelajaran dan membangun keterampilan berpikir, menelaah konsep dengan logika, keterampilan serta sikap ilmiah peserta didiknya kelak. Calon guru fisika harus dibekali keterampilan menjelaskan konsep fisika secara utuh untuk memudahkan mahasiswa calon guru dalam melakukan proses pembelajaran ketika kelak menjadi guru dan tentunya siswa juga akan mudah dalam menerima konsep-konsep yang diajarkan.

Suparno (2007) mengatakan bahwa guru mengalami kesulitan atau permasalahan dalam memberi pemahaman konsep mengenai arah arus listrik dan beda potensial atau beda tegangan pada siswa. Pemahaman materi tersebut tergolong sulit karena sifatnya yang abstrak, tidak dapat diamati oleh indra manusia. Guru kesulitan merancang

skenario pembelajaran bentuk analogi dalam mengaitkan hubungan antara konsep dengan analogi yang digunakan dan kesulitan dalam membandingkan antara dua hal yang mempunyai sifat sama.

Keterampilan guru dalam menjelaskan analogi pada pembelajaran fisika merupakan aspek yang sangat penting dari kegiatan guru untuk membantu siswa dalam memahami konsep fisika. Data hasil survei awal menggunakan kuesioner pada 20 mahasiswa calon guru fisika yang sedang menempuh mata kuliah fisika sekolah di Universitas Negeri Semarang menunjukkan bahwa (100%) mahasiswa tahu apa itu analogi, (90%) mahasiswa membutuhkan analogi untuk menjelaskan konsep yang abstrak atau kompleks pada peserta didik, (100%) kebutuhan keterampilan calon guru fisika dalam menjelaskan analogi pada peserta didik, (60%) kemampuan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep yang abstrak/komplek dengan menggunakan analogi pada peserta didik, (70%) mahasiswa calon guru mengerti kesalahan dalam menjelaskan analogi dapat mengakibatkan miskonsepsi pada peserta didik, (90%) mahasiswa calon guru kesulitan dalam menjelaskan analogi pada pembelajaran fisika dan kesulitan dalam menjelaskan analogi pada aspek 1) menghubungkan konsep ilmu fisika dengan kehidupan sehari-hari, dan 2) mencari analogi yang sesuai dengan yang akan dianalogikan.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka yang dijadikan fokus masalah penelitian adalah 1) bagaimana keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika dengan menggunakan analogi? 2) bagaimana pola penalaran yang digunakan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika? 3) Apa saja faktor-faktor kesulitan

mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika?.

Fokus penelitian ini adalah untuk 1) mendeskripsikan keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika dengan menggunakan analogi pada pembelajaran fisika, 2) mendeskripsikan pola penalaran yang digunakan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika, 3) mendeskripsikan faktor-faktor kesulitan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajara fisika

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Negeri Semarang yang berada di Kampus Sekaran Gunungpati, Jawa Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru Prodi Pendidikan Fisika semester VI yang sedang menempuh perkuliahan Fisika Sekolah II yang berjumlah 26 responden. Sumber data diperoleh dari, 1) Hasil tes keterampilan dan 2) Transkrip wawancara. Pengumpulan data tes dilakukan terhadap seluruh subjek penelitian (*snowball sampling*) yang kemudian secara *purposive* dilakukan pemilihan beberapa responden dengan pertimbangan memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar proses pengungkapan data melalui wawancara dapat berlangsung baik. Pemilihan model pemilihan partisipan atau teknik penentuan sampel *purposive sampling* merupakan teknik pemilihan responden penelitian dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010).

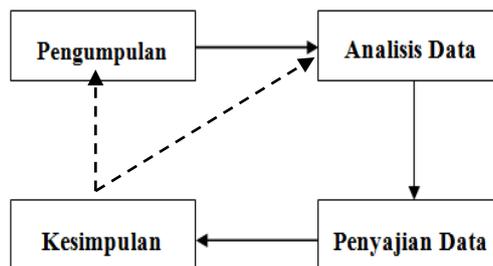
Data dan sumber data penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Seluruh data merupakan data primer dalam bentuk tertulis dan lisan.

Tabel 1. Data dan Sumber Data Penelitian.

No	Data Penelitian	Sumber Data	Bentuk Data
1	Kemampuan menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi	Primer	Tertulis
	Latar belakang timbulnya ide dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi	Primer	Lisan
	Kemampuan menjelaskan potensi miskonsepsi	Primer	Lisan
	Ketidakmiripan analogi dengan konsep ilmiah	Primer	Lisan
2	Pola penalaran mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi	Primer	Tertulis
3	Faktor-faktor kesulitan mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi	Primer	Lisan

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model *grounded theory* yang meliputi 3 hal: 1) analisis data; 2) penyajian data; 3)

penarikan kesimpulan/verifikasi (Miles & Huberman, 1992). Proses analisis data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan analisis data kualitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan analogi meliputi tiga aspek yaitu 1) keterampilan mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi meliputi a) kemampuan menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi, b) latar belakang timbulnya ide dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi, c) kemampuan menjelaskan potensi miskonsepsi, dan d) ketidakmiripan analogi dengan konsep ilmiah, 2) pola penalaran mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi meliputi a) pola penalaran induktif, dan b) pola penalaran deduktif dan 3) faktor-faktor kesulitan mahasiswa dalam menjelaskan konsep Fisika menggunakan analogi pada pembelajara Fisika. Pada bagian ini dipaparkan hasil yang berkenaan dengan kegiatan

penelitian dan subjek penelitian. Ada dua bentuk data dalam penelitian yaitu data dari jawaban tes tertulis mahasiswa dan data hasil wawancara.

Keterampilan Menjelaskan Konsep Fisika Menggunakan Analogi

Keterampilan menjelaskan dianalisis dari cara subjek menjelaskan analogi terhadap konsep abstrak pada materi listrik dinamis. Keterampilan menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterampilan Mahasiswa dalam Menjelaskan Konsep Fisika Menggunakan Analogi

No	Rentang Skor	Kategori Skor	Frekuensi	
			N	%
1	3.1 – 4	Tinggi	8	30,8
2	2.1 – 3	Sedang	10	38,4
3	1-2	Rendah	8	30,8
Total			26	100

Keterampilan mahasiswa dalam menjelaskan konsep Fisika sebagian besar menggunakan analogi pada pembelajaran fisika (38,4%) berada pada kategori sedang (Tabel 2). Hal ini disebabkan mahasiswa dalam merencanakan penjelasan sudah mampu mengorganisasikan masalah untuk menunjukkan adanya hubungan dengan analogi yang dijelaskan. Namun, disaat menyajikan penjelasan mahasiswa belum mampu secara maksimal menggunakan analogi yang direncanakan dalam bentuk ilustrasi atau contoh yang dijelaskan pada peserta didik.

Dalam hal merencanakan penjelasan analogi, mahasiswa sudah mampu menganalisis ciri-ciri pada konsep, menentukan hubungan analogi dengan konsep dan membangun kesamaan analogi dengan sifat konsep. Sumber tegangan dianalogikan sebagai pompa, dimana semakin banyak pompa maka semakin besar tekanan air yang dihasilkan.

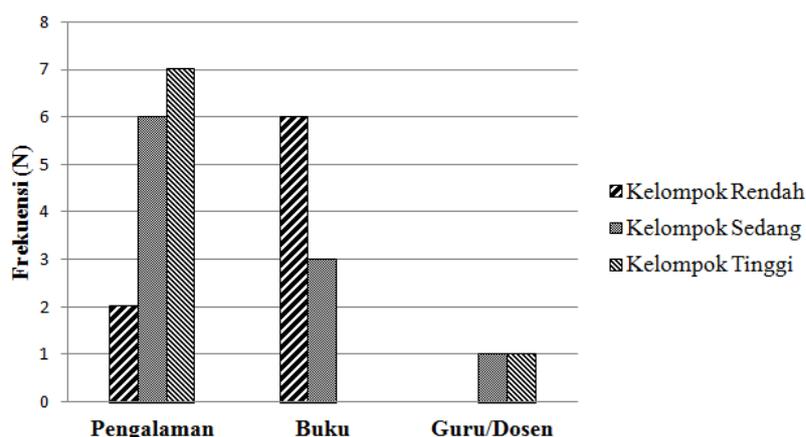
Pada indikator menyajikan penjelasan analogi, mahasiswa menyampaikan analoginya dengan ilustrasi yang terencana dan memberikan penekanan pada analogi yang dijelaskan pada bagian tertentu seperti *“semakin banyak baterai maka semakin besar arus yang dihasilkan dan semakin banyak pompa maka semakin besar tekanan air yang dihasilkan”*. Namun mahasiswa belum sampai pada tahap penyajian analogi secara utuh prinsip kerja analogi dan konsep dengan urutan yang logis.

Keterampilan guru untuk menjelaskan masalah atau teori kepada siswa harus mumpuni

sehingga siswa mudah menerima dan menyerapnya. Penjelasan oleh guru selain untuk memberikan pemahaman, juga untuk meningkatkan kemampuan berpikir, mengungkapkan gagasan, perasaan, pendapat, persetujuan, keinginan, penyampaian informasi tentang suatu peristiwa dan kemampuan memperluas wawasan. Namun hasil penelitian ini bertentangan dengan Permendikbud No. 65 Tahun 2013 guru sebagai ujung tombak suksesnya proses pendidikan, guru dituntut memiliki keahlian dan kreativitas yang tinggi sehingga mampu mengemas proses pembelajaran sesuai dengan yang diamanatkan. Keterampilan menjelaskan merupakan seni mengajar dengan menggunakan pernyataan yang tepat oleh guru untuk membuat siswa memahami konsep, fenomena atau prinsip yang diinginkan. Pernyataan yang tepat mengandung makna, penjelasan guru harus sesuai dengan usia siswa, kematangan siswa, pengetahuan sebelumnya yang dimiliki siswa, dan sesuai dengan materi atau konsep atau fenomena yang dijelaskan (Mangal dan Mangal, 2009).

Latar Belakang Timbulnya Ide dalam Menjelaskan Konsep Fisika Menggunakan Analogi

Sumber timbulnya ide mahasiswa calon guru yang digunakan dalam menjelaskan konsep Fisika menggunakan analogi pada pembelajaran Fisika dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram latar belakang timbulnya ide yang digunakan mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika

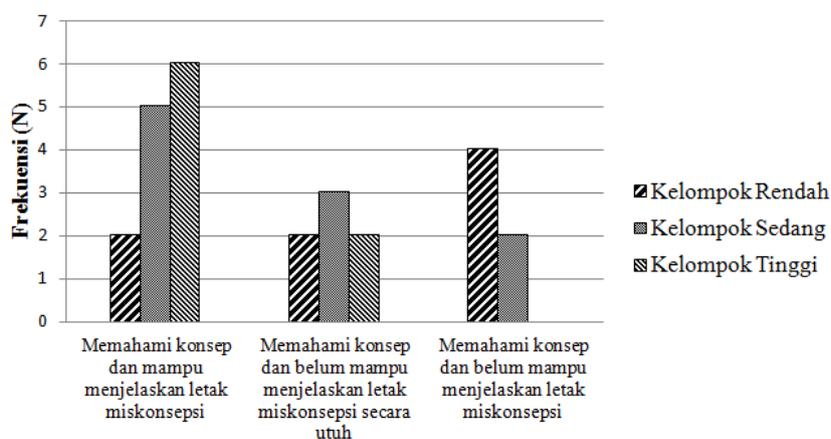
Mahasiswa calon guru sebagian besar menggunakan pengetahuan yang sudah ada untuk menarik kesimpulan tentang situasi baru melalui kesamaan yang relevan dari pengalaman masa lalu untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil wawancara salah satu subjek menggunakan ide dalam memilih analoginya “*latar belakangnya berdasarkan dari pemikiran saya dan konsep yang saya pahami, lalu saya kaitkan dengan kehidupan sehari-hari*”. Subjek menyamakan elemen-elemen pada analogi dengan elemen pada konsep ilmiah, dan memilih analogi tersebut karena analogi tersebut akrab dengan siswa. Berdasarkan data pada Gambar 2 sangat sedikit gagasan yang digunakan mahasiswa dalam menjelaskan analoginya diperoleh langsung dari guru/dosen di kelas.

Temuan ini sejalan dengan pernyataan Harrison & Coll (2013) dengan pengalaman guru

lebih mudah merumuskan konsep secara rasional. Penalaran analogi yang dibangun berdasarkan keaktifan guru dalam mencari pemetaan koheren yang memungkinkan guru menarik kesimpulan untuk membentuk kembali pengalaman masa lalu dalam menciptakan sistem penjelasan yang digunakan dalam memecahkan masalah.

Kemampuan Menjelaskan Potensi Miskonsepsi

Kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan potensi miskonsepsi yang muncul pada analogi yang dijelaskan pada pembelajaran Fisika dapat dilihat pada Gambar 3.



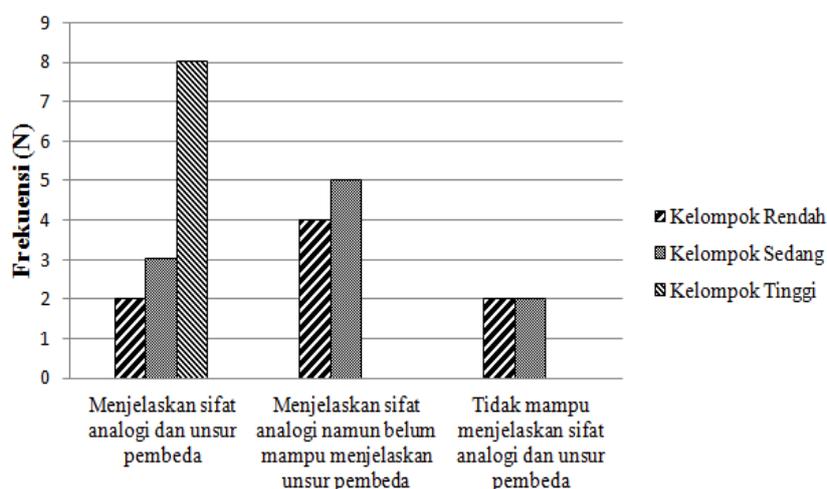
Gambar 3. Histogram kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan potensi miskonsepsi yang muncul pada analogi yang dijelaskan pada pembelajaran fisika

Pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi listrik dinamis tergolong tinggi sehingga mahasiswa mampu menjelaskan potensi miskonsepsi yang akan diterima peserta didik atau salah persepsi dalam analogi yang digunakan. Mahasiswa menganalogikan arus listrik pada rangkaian seri dengan selang yang dialiri air. Mahasiswa mampu mendeskripsikan potensi miskonsepsi yang akan diterima siswa “*menurut saya siswa akan beranggapan bahwa arus listrik itu mengalir seperti air, padahal pada arus listrik yang mengalir itu muatan.*” Dalam hal ini mahasiswa sudah mampu membandingkan konsep ilmiah dengan analogi yang dijelaskan, sehingga mahasiswa mampu menjelaskan potensi

miskonsepsi yang akan diterima oleh peserta didiknya. Temuan ini sejalan dengan Harrison & Coll (2013) Analogi yang kurang tepat diterima oleh siswa dalam proses belajar dapat mengganggu proses berpikir siswa dan kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika yang dipelajari menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi.

Kemampuan Menjelaskan Ketidakmiripan Analogi

Kemampuan menjelaskan ketidakmiripan analogi yang digunakan mahasiswa dalam menjelaskan analogi pada pembelajaran fisika dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan ketidakmiripan analogi pada pembelajaran fisika

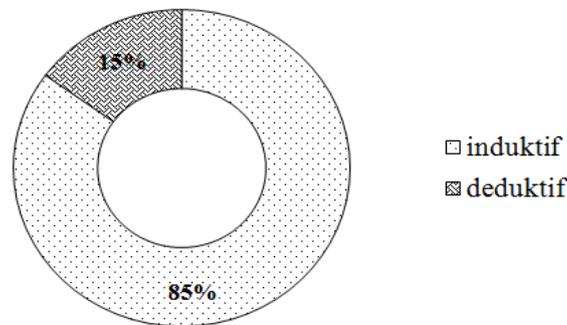
Mahasiswa calon guru secara keseluruhan mampu menjelaskan ketidakmiripan analogi berdasarkan sifat analogi yang tidak sesuai dengan konsep, unsur-unsur yang berbeda pada peristiwa yang dianalogikan dan relevan dan tidaknya peristiwa yang dianalogikan. Mahasiswa menganalogikan tekanan air untuk menjelaskan konsep tegangan listrik, air didalam tangki dianalogikan sebagai baterai, lubang tempat air mengucur dianalogikan sebagai arus mengalir. Mahasiswa menjelaskan ketidakmiripannya laju aliran air menurun seiring dengan kosongnya tangki, tapi beda potensial pada baterai bisa berkurang seiring dengan habisnya energi didalamnya, namun baterai tidak menjadi kosong. Pada analogi tersebut mahasiswa mampu

menjelaskan ketidakmiripan berdasarkan sifat analoginya, unsur-unsur yang berbeda dan relevan tidaknya peristiwa yang dianalogikan.

Temuan ini sejalan dengan teori Harrison & Jong (2005) yang menyatakan guru harus mengenal objek atau pengalaman keseharian yang ingin digunakan sebagai analogi. Pemilihan analogi dalam pembelajaran perlu mempertimbangkan dua hal 1) analogi tersebut harus benar-benar dikenal oleh peserta didik, dan 2) pemetaan kemiripan antara fitur-fitur domain analogi (objek atau peristiwa yang dikenal) dan konsep sains. Selain itu, memastikan bahwa pendidik selalu mendiskusikan bagian mana dari analogi dapat digunakan dan tidak dapat digunakan.

Pola Penalaran Mahasiswa dalam Menjelaskan Konsep Fisika Menggunakan Analogi

Pola penalaran mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram pola penalaran mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi

Pola penalaran analogi mahasiswa calon guru lebih dominan menggunakan pola penalaran induktif (85,6%) dibandingkan pola penalaran deduktif (14,4%). Hal ini disebabkan mahasiswa menyimpulkan pernyataan yang bersifat umum berdasarkan pernyataan khusus yang diketahui. dalam menyajikan analoginya lebih menekankan kepada struktur dasar berdasarkan fakta-fakta yang sudah diketahui dan berusaha untuk

Berikut bentuk pola penjelasan mahasiswa dalam menganalogikan konsep rangkaian seri.

Arus listrik diumpamakan sebagai air yang mengalir disungai, sedangkan saklar adalah jembatan penghubung antara ujung sungai yang terpisah, sumber tegangan adalah waduk air. Apabila jembatan menghubungkan 2 sungai yang terpisah maka air akan mengalir menjadi sebuah siklus. Resistor diumpamakan sebagai lubang yang dilewati oleh air yang mengalir sehingga besarnya air yang melewati lubang akan sama besar $I_{tot} = I_1 = I_2 = I_3$

Secara keseluruhan mahasiswa menganalogikan konsep rangkaian seri dengan menggunakan aliran air, subjek menghubungkan fakta-fakta dengan menganalogikan arus listrik dengan air yang mengalir, saklar diumpamakan sebagai jembatan dan hambatan diumpamakan lubang yang dilewati arus air. Dalam hal ini mahasiswa berupaya mengajukan dugaan berdasarkan bukti-bukti dengan menghubungkan analoginya sebelum menarik kesimpulan berdasarkan fakta-fakta pada prinsip kerja rangkaian seri, mahasiswa membuat pernyataan berdasarkan fakta-fakta kemudian disimpulkan dalam bentuk umum.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, pola penalaran induktif mahasiswa calon guru dalam menjelaskan analogi dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 6. Pola penalaran induktif mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi

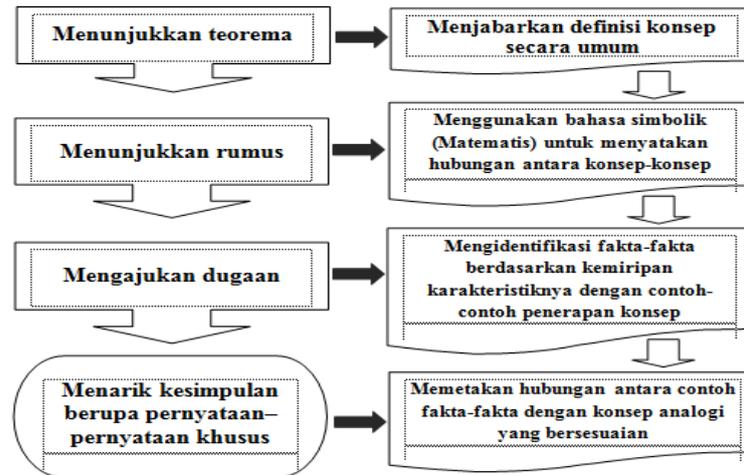
Berikut bentuk pola penalaran deduktif mahasiswa dalam menganalogikan konsep rangkaian seri.

Rangkaian seri adalah rangkaian yang disusun berurutan. Untuk menghitung total hambatannya (R) dapat dilakukan dengan penjumlahan langsung yaitu $R_{total} = R_1 + R_2 + R_3$ ada juga hukum yang perlu peserta didik ketahui bahwa $V = I \cdot R$ (Hukum Kirchoff). Arus yang mengalir pada tiap hambatan besarnya sama, karena arus mengalir satu jalur, tidak ada percabangan. Analoginya menggunakan selang transparan yang diisi kelereng. Banyaknya kelereng yang menggelinding dalam selang selalu sama lumut akan menghambat laju kelereng.

Mahasiswa menganalogikan konsep rangkaian seri dengan menunjukkan teorema atau dalil dengan menunjukkan rumus terlebih dahulu persamaan hukum kirchoff $V = I \cdot R$ yang menyatakan arus yang mengalir pada tiap hambatan sama. Berdasarkan dalil tersebut mahasiswa mencoba menyesuaikan analogi yang

akan digunakan konsep dalil yang umum yaitu hukum kirchoff, kemudian menguraikan analogi masing-masing variabel dalam persamaan hukum kirchoff yakni arus mengalir dinyatakan dengan banyaknya kelereng yang menggelinding dalam selang, hambatan dianalogikan dengan lumut dan tegangan dianalogikan dengan ketinggian. Dalam hal ini mahasiswa menarik kesimpulan berdasarkan teorema atau dalil pada prinsip kerja rangkaian seri, mahasiswa membuat pernyataan bersifat khusus berdasarkan pernyataan umum yang diketahui.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, pola penalaran deduktif mahasiswa calon guru dalam menjelaskan analogi dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 7. Pola penalaran deduktif mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi

Murid pada jenjang sekolah menengah dapat menyusun dugaan dan memeriksanya jika mereka mulai proses mengidentifikasi data yang diberikan. Siswa belajar memahami objek-objek di lingkungan kehidupannya dengan cara mengklasifikasikan menjadi suatu kategori tertentu yang berbeda dengan objek lainnya, berbasis karakteristik tertentu atau sifatnya. Terdapat dua pola berpikir analogi pada siswa jenjang sekolah menengah yaitu berpikir analogi induktif dan berpikir analogi deduktif yang terdiri dari tiga kemampuan dalam memahami konsep yaitu kemampuan translasi, interpretasi, dan eksplorasi. Siswa dengan pola berpikir analogi induktif menggunakan kemampuan eksplorasi sedangkan kemampuan translasi dan interpretasi digunakan siswa dengan pola berpikir analogi deduktif (Erma dkk, 2014).

Berdasarkan paham konstruktivisme, dalam pembelajaran dibutuhkan lingkungan yang membuat peserta didik mampu melakukan interpretasi menurut logikanya sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki sehingga relevan dengan penguatan keterampilan peserta didik. Proses interaksi peserta didik dengan lingkungan secara langsung menguatkan kemampuan peserta didik (Venneman dkk, 2011). Penalaran analogi induktif merupakan proses penalaran untuk mengambil kesimpulan tentang kebenaran suatu gejala khusus berdasarkan kebenaran khusus yang lain yang memiliki sifat-sifat esensial penting yang bersamaan.

Faktor Kesulitan Mahasiswa dalam Menjelaskan Konsep Fisika Menggunakan Analog

Strategi pengajaran sains dengan menggunakan analogi diyakini dapat mempermudah pemahaman konsep yang abstrak pada siswa. Namun dari 26 responden yang menjelaskan konsep fisika dengan menggunakan analogi terdapat 12 responden yang mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi. Faktor-faktor kesulitan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi pada pembelajaran fisika dapat dilihat pada Tabel 3.

Faktor kesulitan mahasiswa dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi lebih dominan dalam mencari analogi yang tepat dengan konsep ilmiah (Tabel 3). Hal ini disebabkan mahasiswa kesulitan mencari analogi yang sesuai dengan pemahaman siswa dan dapat dicerna atau dipahami oleh siswa. Kesulitan menghubungkan analogi dengan konsep disebabkan karena mahasiswa kesulitan dalam menentukan sifat dan kesamaan analogi yang digunakan dengan konsep fisika. Kesulitan mahasiswa dalam menjelaskan kesesuaian analogi dengan konsep disebabkan mahasiswa kesulitan menggunakan analogi yang sesuai dengan pemetaan siswa dan relevan tidaknya peristiwa yang dianalogikan.

Tabel 3. Faktor-faktor Kesulitan Mahasiswa dalam Menjelaskan menjelaskan konsep fisika Menggunakan Analogi

No	Faktor-Faktor Kesulitan Mahasiswa Calon Guru dalam Menjelaskan Analogi	Frekuensi	
		N	%
1	Kesulitan mencari analogi yang tepat	6	23,1
2	Kesulitan menghubungkan analogi dengan konsep	3	11,5
3	Kesulitan menjelaskan kesesuaian analogi dengan konsep	3	11,5

Strategi pengajaran sains dengan analogi diyakini dapat mempermudah proses belajar siswa, namun penerapan teknik ini di kelas harus memperhatikan beberapa hal, misalnya prakonsepsi dan daya serap siswa, untuk menghindari terjadinya miskonsepsi (Prastowo, 2011). Hal ini dapat disebabkan analogi yang dipilih terlalu jauh dengan konsep yang dianalogikan. Bahkan analogi yang digunakan guru dapat menimbulkan salah konsep (Suparno, 2007). Faktor kesulitan mahasiswa calon guru kemungkinan disebabkan karena rendahnya pemahaman konsep fisika pada materi fisika. Upaya untuk mencegah kesulitan tersebut, calon guru harus meningkatkan pemahaman konsep materi fisika sehingga calon guru lebih mudah dalam mencari analogi yang tepat dan menghubungkan konsep materi fisika yang diajarkan dengan menggunakan analogi.

SIMPULAN

Keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi berada pada katagori sedang. Mahasiswa calon guru menggunakan pengalamannya dalam menjelaskan konsep fisika yang abstrak pada materi listrik dinamis menggunakan analogi. Mahasiswa calon guru mampu mendeskripsikan potensi miskonsepsi terhadap pemahaman konsep yang akan diterima peserta didik. Mahasiswa calon guru mampu menjelaskan ketidakmiripan analogi yang digunakan berdasarkan sifat analogi yang tidak sesuai dengan konsep. Pola penalaran analogi yang digunakan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep fisika menggunakan analogi lebih dominan menggunakan pola penalaran induktif. Faktor kesulitan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan melalui analogi cenderung terletak pada : pencarian analogi yang tepat,

menghubungkan analogi dengan konsep dan menjelaskan kesesuaian analogi dengan konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Erma, W. Sunyoto, E. N. & Supriyadi. 2014. Analisis Pola Berpikir Analogi Dalam Memahami Konsep-Konsep Abstrak Fisika Pada Siswa SMP. *Journal of Innovative Science Education* 3 (1).
- Harrison, A. G. & Coll, R. K., 2013. *Using Analogies in Middle and Secondary Science Classrooms The Far Guide – An Interesting Way to Teach With Analogies*. Terjemahan Akhlis Nursetiadi. Jakarta: PT Indeks.
- Harrison, A. G. & Jong, O. D. 2005. *Using multiple analogies: case study of a chemistry teachers' preparations, presentations and reflections*. In Boersma, K., et al. (eds). Dordrecht: Springer Research and the quality of science education hal. 353-364.
- Lawson, A. E. 1995. *Science Teaching and The Development of Teaching*. Belmont : Wadsworth.
- Mangal, S. K., & Mangal, U. 2009. *Essentials of Educational Technology*. New Delhi: PHI Learning Private Limited.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Prastowo, T. 2011. Strategi Pengajaran Sains dengan Analogi Suatu Metode Alternatif Pengajaran Sains Sekolah. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya* 1(1) hal. 8 – 13.
- Stephen, H. 1998. *A brief history of time*. New York : Bantam.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Nugroho, S. E. 2009. *Analisis Epistemologi Konsep Kelistrikan dan Kemagnetan pada Mahasiswa Calon Guru Fisika*, Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*, Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Usman. 2010. *Model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Venneman, S.S., Rangel, E.R. dan Westphal, R.M. 2011. Learning Styles Impact the Efficacy of Demonstrations Used to Increase Understanding of Neuronal Properties. *European Journal of Social Sciences*, 24 (3)