

## PENDEKATAN SAINTIFIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN METODE EKSPERIMENT DAN DEMONSTRASI DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR ABSTRAK DAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA

Suliman<sup>1</sup>, Sarwanto<sup>2</sup>, Suparmi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
*masshol@gmail.com*

<sup>2</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
*sarwanto.fkip.uns@yahoo.com*

<sup>3</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
*suparmiuns@gmail.com*

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi, kemampuan berpikir abstrak, kemampuan analisis, dan interaksinya terhadap prestasi belajar siswa. Penelitian ini adalah eksperimen semu. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Bayat Klaten yang terdiri dari 5 kelas. Sampel terdiri dari dua kelas yaitu XA yang pembelajarannya dengan pendekatan saintifik menggunakan metode demonstrasi dan XC menggunakan metode eksperimen. Data prestasi belajar kognitif siswa, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis siswa diperoleh dari hasil tes. Data dianalisis menggunakan anava tiga jalan, dengan desain factorial  $2 \times 2 \times 2$ . Kesimpulan dari penelitian adalah: (1) ada pengaruh pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi terhadap prestasi belajar ( $p_{value} = 0.001$ ); (2) ada pengaruh kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar ( $p_{value} = 0.000$ ); (3) ada pengaruh kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar ( $p_{value} = 0.047$ ); (4) tidak ada interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa ( $p_{value} = 0.865$ ); (5) tidak ada interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa ( $p_{value} = 0.865$ ); (6) tidak ada interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa ( $p_{value} = 0.802$ ); (7) tidak ada interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi, kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah, dan kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa ( $p_{value} = 0.856$ ).

**Kata kunci:** Pendekatan Saintifik, Metode Demonstrasi, Metode Eksperimen, Kemampuan Berpikir Abstrak, Kemampuan Analisis.

### Pendahuluan

Hasil observasi di Kelas X SMA Negeri 1 Bayat Klaten menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru, secara umum masih bersifat *teacher center* dan siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir (*student center*). Proses pembelajaran masih juga

bersifat informatif dan belum menerapkan pendekatan saintifik (*saintifik approach*). Partisipasi siswa untuk belajar fisika rendah sekali, hal tersebut terbukti saat peneliti melakukan pengamatan kegiatan belajar mengajar terlihat siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan dari guru. Ketika siswa dikonfirmasi tentang materi yang disampaikan

oleh guru, siswa tidak dapat menjawab dan konsep fisika yang diperoleh kurang tepat.

Gunawan (2008: 263) menyatakan bahwa kenyataan pembelajaran fisika di sekolah, siswa malas untuk berpikir dan cenderung menjawab suatu pertanyaan dengan cara mengutip dari buku tanpa mengemukakan pendapat atau analisisnya sehingga lebih menekankan pada aspek kognitifnya dengan menggunakan hafalan dalam menguasai ilmu. Pendapat tersebut memberikan gambaran bahwa perlunya dilakukan inovasi dalam proses pembelajaran di sekolah, agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran tersebut.

Pendekatan saintifik adalah konsep dasar yang menginspirasi atau mendasari perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik yang ilmiah Ryberg (2010). Sedangkan berdasarkan Kemendiknas (2013: 64) pendekatan saintifik merupakan konsep dasar yang menginspirasi atau melatarbelakangi perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik yang ilmiah. Implikasi proses pembelajaran saintifik meliputi tiga ranah yaitu sikap, pengetahuan, keterampilan. Pendekatan saintifik disebut juga pendekatan 5M, yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan menyajikan. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran dapat disajikan dengan penerapan metode pembelajaran seperti metode eksperimen dan metode demonstrasi. Metode eksperimen menurut Syaiful Bahri dan Djamarah (1997) adalah cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Kemudian Mulyani Sumantri, dkk (1999) mengatakan bahwa metode eksperimen diartikan sebagai cara belajar mengajar yang melibatkan siswa dengan mengalami dan membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan. Jadi proses pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen, siswa diberikan kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu. Prasart Nuangchaler (2009) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa terjadi

peningkatan prestasi belajar siswa yang diberi pembelajaran menggunakan metode eksperimen.

Metode demonstrasi adalah metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan, dan urutan melakukan suatu kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan (Muhibbin Syah, 2008:22). Metode demonstrasi adalah pertunjukan tentang proses terjadinya suatu peristiwa atau benda sampai pada penampilan tingkah laku yang dicontohkan agar dapat diketahui dan dipahami oleh peserta didik secara nyata atau tiraunya (Syaiful Bahri dan Aswan Zain, 2008:210). Jadi demonstrasi merupakan praktek yang diperagakan oleh guru atau pemandu kepada siswa. Pembelajaran dengan metode demonstrasi sangat sesuai jika terdapat keterbatasan alat-alat peraga. Penelitian yang dilakukan oleh Y.M. Adekoya (2011) menghasilkan kesimpulan bahwa metode demonstrasi memberikan peningkatan prestasi belajar siswa. Metode eksperimen dan demonstrasi dapat meningkatkan prestasi siswa. Menurut Kemal Yurumezoglu (2013), bahwa aspek kuat dan lemah metode eksperimen dan demonstrasi adalah saling melengkapi dan memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar. Beberapa pendapat tersebut belum tentu menghasilkan kesimpulan yang sama jika diimplementasi di Kelas X di SMA Negeri 1 Bayat Klaten Tahun Pelajaran 2014/2015. Maka dilakukan penelitian untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh metode eksperimen dan demonstrasi terhadap prestasi belajar siswa pada pembelajaran fisika dengan materi alat-alat optik. Dipilih materi alat-alat optik karena sangat faktual, dan banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Faktor-faktor intrinsik siswa juga dapat menentukan keberhasilan belajarnya. Faktor intrinsik tersebut misalnya kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis siswa. Kemampuan berpikir abstrak merupakan salah satu jenis kemampuan yang merupakan atribut inteligensi. Menurut Termen seperti yang dikutip oleh Winkel dan Aiken menjelaskan inteligensi ialah kemampuan berpikir abstrak

(Winkel, 1996:139). Kemampuan berpikir abstrak ini adalah suatu aspek yang penting dari inteligensi, tetapi bukan satu-satunya. Aspek yang ditekankan dalam kemampuan berpikir abstrak adalah penggunaan efektif dari konsep-konsep serta simbol-simbol dalam menghadapi berbagai situasi khusus dalam menyelesaikan sebuah masalah. Jadi berpikir abstrak merupakan kemampuan untuk memahami dan menguasai ihal simbol-simbol verbal dan simbol-simbol matematika

Kemampuan analisis merupakan suatu kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa. Dalam taksonomi Bloom aspek kognitif yang menempati urutan keempat setelah pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi adalah aspek analisis. Sorfenfrei dan Buxton (2006) berpendapat bahwa kemampuan analisis menyangkut kapasitas untuk : a) mengamati, mendengar, dan mengambil informasi yang relevan; b) menganalisis data dan merefleksikan implikasi untuk praktek; c) melihat isu dari banyak sudut pandang dan mengenali cara yang berbeda dalam berpikir; dan lain-lain. Jadi kemampuan analisis adalah kemampuan siswa untuk menguraikan atau memisahkan suatu hal ke dalam bagian-bagiannya dan dapat mencari keterkaitan antara bagian-bagian tersebut

Penerapan pendekatan saintifik belum dilaksanakan dengan baik di SMA Negeri 1 Bayat. Metode pembelajaran berupa eksperimen dan demonstrasi masih jarang digunakan. Faktor intrinsik siswa berupa kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis belum diperhatikan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan saintifik dengan metode eksperimen dan demonstrasi, kemampuan berpikir abstrak, kemampuan analisis siswa dan interaksinya terhadap prestasi belajar siswa. Materi pembelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah alat-alat optik.

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen dengan teknik eksperimen semu, dengan desain faktorial  $2 \times 2 \times 2$ . Populasi dalam penelitian yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Bayat Klaten

tahun pelajaran 2014/2015. Sedangkan sampel yang digunakan sebanyak dua kelas. Sampel dalam penelitian terdiri dari 56 siswa, 28 siswa pada kelas XA yang diberi pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan metode demonstrasi dan 28 siswa pada kelas XC yang diberi pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen.

Variabel bebas dalam penelitian adalah pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan metode demonstrasi. Variabel moderator berupa kemampuan berpikir abstrak yang dikategorikan kemampuan berpikir abstark tinggi dan rendah. Variable moderator lain adalah kemampuan analisis yang juga dikategorikan menjadi tinggi dan rendah. Sedangkan variabel terikatnya adalah prestasi belajar kognitif.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa perangkat pembelajaran dan instrument pengumpulan data. Perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP dan LKS, dengan materi pembelajaran alat-alat optik. Data penelitian berupa nilai prestasi belajar fisika materi alat-alat optik, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis. Pengambilan data prestasi belajar kognitif, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis siswa diambil dari hasil tes.

Uji statistik dilakukan pada taraf signifikansi 5%. Sebelum dilakukan analisis statistik dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data yang diperoleh. Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang terdapat pada *software SPSS* 20. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji Anava tiga jalan dengan *General Linier Model* (GLM) dan melalui *software SPSS* versi 20.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data prestasi belajar kognitif siswa, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis diperoleh dari hasil tes. Data penelitian pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika

dengan metode eksperimen dan demonstrasi ditinjau dari kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis siswa adalah sebagai berikut:

1. Prestasi Belajar Kognitif Siswa berdasarkan Metode Pembelajaran.

Diskripsi data prestasi belajar kognitif siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi, terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi data prestasi belajar kognitif siswa pada pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi

Pendekatan saintifik	Metode Eksperimen	Demonstrasi
Jumlah Siswa	28	28
Mean	77,8	70,3
Standar deviasi	7,8	6,8
Skor minimum	60	56
Skor maksimum	88	80

Dari Tabel 1. diketahui bahwa nilai rata-rata siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen 77,8 sedangkan dengan metode demonstrasi rata-ratanya 70,3. Skor minimum dan maksimum pada metode eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan dengan metode demonstrasi.

Dari hasil uji anava dihasilkan harga  $p_{value} = 0,001 < 0,05$ . Hal ini berarti ada pengaruh pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap prestasi belajar siswa. Metode eksperimen memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode demonstrasi. Pembelajaran saintifik dengan metode eksperimen dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah. Adapun langkah ilmiah itu dikenal dengan 5M yakni mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Berdasarkan penelitian Ryberg (2010) bahwa pembelajaran saintifik dalam proses belajar akan menjadikan siswa bekerjasama lebih

kolaboratif, keikutsertaan lebih aktif, dan mendidik siswa lebih bersifat *Student Centered*. Metode eksperimen sangat sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik tersebut. Metode demonstrasi sebetulnya juga dapat digunakan pada pendekatan saintifik, namun karena pada pelaksanaan pembelajaran hanya dilakukan perwakilan siswa, maka prestasi belajar siswa lebih rendah, dibanding menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen dan metode demonstrasi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa, walaupun terdapat perbedaan pengaruh, yaitu metode eksperimen lebih baik dibanding dengan metode demonstrasi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Adi Pramuda (2012) yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh metode eksperimen dan demonstrasi terhadap prestasi belajar. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Kemal Yurumezoglu (2013), bahwa metode eksperimen dan demonstrasi memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa. Daluba dan Noah Ikeyi (2013) juga menyimpulkan bahwa metode demonstrasi dapat meningkatkan prestasi belajar kognitif siswa. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Y.M. Adekoya (2011) bahwa strategi pembelajaran dengan metode demonstrasi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Agboola Omowunmi Sola (2007) juga menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode eksperimen dan demonstrasi memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa.

2. Prestasi Belajar Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik Berdasarkan Kemampuan Berpikir Abstrak.

Diskripsi data prestasi belajar kognitif siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik berdasarkan kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi data prestasi belajar kognitif siswa pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik berdasarkan kemampuan berpikir abstrak

Pendekatan saintifik	Kemampuan Berpikir Abstrak	
	Tinggi	Rendah
Jumlah Siswa	28	28
Mean	79,2	67,8
Standar deviasi	5,4	6,4
Skor minimum	72	56
Skor maksimum	88	80

Dari Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata prestasi belajar siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi sebesar 79,2 dan siswa yang berkemampuan berpikir abstrak rendah rata-rata prestasi belajarnya 67,8. Perbedaan tersebut sangat signifikan. Skor minimum dan maksimum yang diperoleh oleh siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi juga lebih besar dibanding dengan siswa yang berkemampuan berpikir abstrak rendah. Dari hasil uji anava didapatkan harga  $p_{value} = 0,000 < 0,05$ . Hal ini berarti ada pengaruh kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa. Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi prestasi belajarnya lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak rendah.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Nicolaus Valamides (2007) yang menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh kemampuan berpikir abstrak terhadap prestasi belajar siswa. Pada penelitiannya, Nicolaus Valamides selain membagi kategori siswa berkemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah, juga dibagi atas gender. Sedangkan pada penelitian ini hanya dibuat dalam kategori siswa berkemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah. Sehingga menghasilkan kesimpulan yang berbeda dengan penelitian ini.

3. Prestasi Belajar Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik Berdasarkan Kemampuan Analisis.

Data prestasi belajar kognitif siswa pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah diperoleh dengan memberikan tes pilihan

ganda. Data yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi data prestasi belajar kognitif siswa pada pendekatan saintifik berdasarkan kemampuan analisis tinggi dan rendah.

Pendekatan saintifik	Kemampuan Analisis	
	Tinggi	Rendah
Jumlah Siswa	28	28
Mean	78,8	68,7
Standar deviasi	5,5	7,4
Skor minimum	68	56
Skor maksimum	88	88

Dari Tabel 3 didapat bahwa siswa yang mempunyai kemampuan analisis kategori tinggi rerata prestasi belajarnya 78,8 dengan skor minimum 68. Sedangkan siswa yang kemampuan analisisnya rendah rerata prestasi belajarnya 68,7 dengan skor minimum 56. Skor maksimum dari kedua kategori adalah sama yaitu 88.

Dari uji hipotesis dengan anava dihasilkan  $p_{value} = 0,047 < 0,05$  yang berarti ada pengaruh kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa. Siswa yang mempunyai kemampuan analisis tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar kognitif yang lebih baik daripada siswa yang mempunyai kemampuan analisis rendah. Penelitian ini sejalan dengan hasil yang didapat dari penelitian Laili Mahmudah (2013) bahwa kemampuan analisis berpengaruh terhadap prestasi belajar (kognitif, afektif dan psikomotorik) siswa. Demikian pula dengan penelitian Ivan Eldes Dafrita (2013) bahwa prestasi belajar ditentukan oleh kemampuan analisis tinggi dan rendah. Hal yang sama juga didapatkan dari penelitian Uwaleke Chidebe Chijke (2013) bahwa ada pengaruh antara kemampuan analisis terhadap prestasi belajar.

4. Prestasi Belajar Kognitif berdasarkan Metode dan Kemampuan Berpikir Abstrak

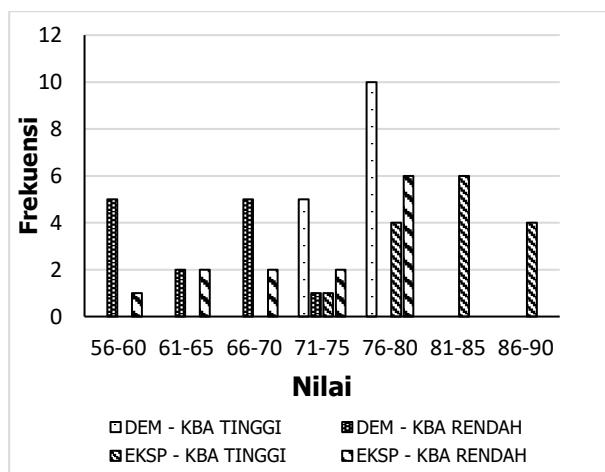
Diskripsi Data prestasi belajar kognitif siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik, berdasarkan metode dan kemampuan berpikir abstrak ditunjukkan pada pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi data prestasi belajar kognitif berdasarkan metode dan Kemampuan berpikir abstrak

Sebaran Data	Metode Pembelajaran			
	Demonstrasi		Eksperimen	
	Kemampuan Berpikir Abstrak			
Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	
Mean	75,47	64,31	82,93	71,38
SD	2,97	4,75	4,65	6,07
N	15	13	15	13

Tabel 4 menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir abstrak tinggi yang diberi pembelajaran menggunakan metode demonstrasi rerata prestasinya 75,47 lebih kecil dibandingkan dengan siswa yang diberi metode eksperimen yaitu 82,93. Sedangkan siswa dengan kemampuan berpikir abstrak rendah yang diberi pembelajaran metode demonstrasi rerata prestasinya 64,31 lebih kecil daripada siswa yang diberi metode eksperimen yaitu 71,38.

Distribusi frekuensi prestasi belajar kognitif siswa berdasarkan metode dan kemampuan berpikir abstrak disajikan pada histogram Gambar 1.



Gambar 1. Histogram distribusi frekuensi prestasi belajar kognitif siswa berdasarkan metode dan kemampuan berpikir abstrak.

Berdasarkan gambar 1 bahwa pada interval nilai 71-75 dicapai oleh siswa dengan kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah

dengan semua perlakuan metode pembelajaran. Pada interval 56-60, 61-65, 66-70 didapat dari siswa dengan kemampuan berpikir abstrak rendah dan kemampuan analisis rendah dengan perlakuan kedua metode. Interval 76-80 bisa didapat oleh siswa yang mempunyai kemampuan berpikir tinggi dan rendah dengan perlakuan metode eksperimen dan siswa dengan kemampuan berpikir abstrak rendah dengan perlakuan metode demonstrasi. Sedangkan pada interval nilai 81-90 dicapai oleh siswa dengan kemampuan berpikir abstrak tinggi yang diberikan pembelajaran metode demonstrasi. Dari distribusi frekuensi nilai tersebut membuktikan bahwa tidak setiap siswa yang berkemampuan berpikir abstrak tinggi dengan perlakuan pembelajaran menggunakan metode eksperimen atau demonstrasi, prestasi belajarnya juga tinggi dan sebaliknya.

Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan harga  $p_{value}=0,865 > 0,05$ , yang berarti tidak ada interaksi antara pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi terhadap prestasi belajar siswa. Penelitian ini sama dengan hasil penelitian Adi Pramuda (2012) yang menyimpulkan tidak ada interaksi antara metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan berpikir abstrak terhadap prestasi belajar. Penelitian yang sama juga disimpulkan dari Joko Wilis Putro (2012) bahwa tidak ada interaksi antara metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan berpikir abstrak terhadap prestasi belajar siswa.

##### 5. Prestasi Belajar Kognitif Siswa berdasarkan Metode dan Kemampuan Analisis

Data prestasi belajar kognitif berdasarkan metode ditinjau dari kemampuan analisis disajikan dalam Tabel 5.

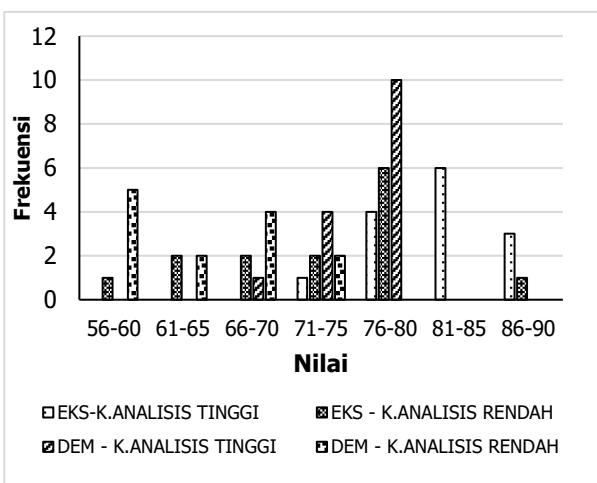
Tabel 5. Deskripsi Data Prestasi Belajar berdasarkan Metode dan Kemampuan Analisis

Metode Pembelajaran
---------------------

Sebaran Data	Eksperimen		Demonstrasi	
	Kemampuan	Analisis Tinggi	Kemampuan	Analisis Tinggi
Mean	82,57	72,57	Tinggi	64,00
SD	4,60	7,335	Rendah	3,35
N	14	14	15	13

Dari tabel 5 diperlihatkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan analisis tinggi diberi pelakuan dengan menggunakan metode eksperimen memperoleh rerata prestasi 82,47 lebih tinggi dibanding dengan siswa yang berkemampuan analisis rendah yaitu 72,57. Demikian pula pada kelompok siswa yang diberi perlakuan metode demonstrasi, siswa yang berkemampuan analisis tinggi rerata prestasi belajarnya 75,20 lebih tinggi daripada siswa yang berkemampuan analisis rendah, yaitu 64,00.

Distribusi frekwensi prestasi belajar siswa berdasarkan metode dan kemampuan analisis siswa disajikan dalam histogram pada gambar 2.



Gambar 2. Distribusi frekwensi prestasi belajar siswa berdasarkan metode dan kemampuan analisis

Dari histogram pada gambar 2 ditunjukkan bahwa sebaran frekwensi prestasi belajar siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen untuk kategori siswa berkemampuan analisis tinggi berada pada interval 71-75 hingga 85-90. Interval tersebut juga dicapai oleh siswa yang berkemampuan analisis rendah yaitu dari 56-60 hingga 85-90. Sedangkan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan

metode demonstrasi, untuk yang berkemampuan analisis tinggi berada pada interval 66-70 hingga interval 76-80. Siswa yang berkemampuan analisis rendah berada pada interval 56-60 hingga 71-75.

Dari penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan metode pembelajaran dengan kemampuan analisis terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis berupa uji anava yang dihasilkan harga  $p_{value}=0,865 > 0,05$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Uwaleke Chidebe Chijoke (2013), yaitu dari perlakuan pembelajaran yang menggunakan metode eksperimen dan interaksinya dengan kemampuan analisis berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Demikian pula dengan hasil penelitian Prasart Nuangchalem (2009) yang menyimpulkan ada interaksi antara metode demonstrasi dengan kemampuan analisis terhadap prestasi belajar siswa. Penyebab tidak sejalan hasil penelitian adalah, penelitian dari Uwaleke Chibede Chijoke populasi sebanyak 200 orang diambil dari 4 sekolah dan digunakan sampel 50 orang dari sekolah-sekolah tersebut. Sedangkan pada penelitian ini populasi dan sampel dari satu sekolah. Penelitian Prasart Nuangchalem menggunakan pendekatan inkuiiri, sedangkan penelitian ini dengan pendekatan saintifik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ika Candra Sayekti (2012) yang menyimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan analisis siswa terhadap prestasi belajar siswa.

## 6. Prestasi Belajar Kognitif Siswa berdasarkan Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Analisis.

Deskripsi data prestasi belajar kognitif siswa berdasarkan kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi data prestasi belajar kognitif berdasarkan kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis siswa

Kemampuan Berpikir Abstrak	Kemampuan Analisis	Mean	Standar deviasi
Rendah	Rendah	67,273	0,967
	Tinggi	72,000	2,837
Tinggi	Rendah	76,000	2,675
	Tinggi	79,690	0,991

Dari Tabel 6 terlihat bahwa siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi dan berkemampuan analisis tinggi rerata prestasinya 79,690 dan siswa dengan kemampuan analisis rendah rerata prestasinya 76,000. Selisih rerata prestasi belajar kognitif kedua kategori tersebut tidak terlalu besar. Sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak rendah dengan kemampuan analisis tinggi rerata prestasinya 72,000 dan siswa yang berkemampuan analisis rendah 67,273. Selisih rerata prestasi dari kedua kategori tersebut juga tidak terlalu besar.

Berdasarkan hasil analisis dari uji hipotesis dengan anava didapatkan harga  $p_{value} = 0,802 > 0,05$ . Artinya tidak terdapat interaksi antara kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis terhadap prestasi belajar siswa. Pengaruh kemampuan berpikir abstrak dan pengaruh kemampuan analisis pada siswa merupakan dua hal yang berdiri sendiri. Sehingga jika keduanya dipadukan maka tidak terdapat interaksi. Hal ini berbeda dengan teori konstruktivisme dari Muhammad Asrori (2007) bahwa belajar sebagai hasil konstruksi mental termasuk kemampuan berpikir abstrak, juga dipengaruhi oleh kontek, keyakinan dan sikap ilmiah siswa. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan pada saat pelaksanaan tes kognitif, siswa belum bekerja secara mandiri. Sebagian siswa masih bekerjasama dalam mengerjakan soal.

## 7. Prestasi Belajar Kognitif Siswa berdasarkan Metode Pembelajaran, Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Analisis.

Data prestasi belajar kognitif siswa, berdasarkan metode pembelajaran, kemampuan

berpikir abstrak dan kemampuan analisis, disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Deskripsi data prestasi belajar kognitif siswa berdasarkan metode, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan analisis

Variabel	Data Sebaran	Metode Pembelajaran	
		Eksperimen	Demonstrasi
Berpikir Abstrak	Analisis Rendah	Mean 70,55	64,00
	SD 1,39	1,34	1,34
	N 11	11	12
	Analisis Rendah	Mean 76,00	68,00
	SD 3,28	4,63	4,63
	N 2	1	1
Berpikir Abstrak	Analisis Rendah	Mean 80,00	72,00
	SD 2,68	4,63	4,63
	N 6	1	1
	Analisis Tinggi	Mean 83,67	75,72
	SD 1,34	1,24	1,24
	N 12	14	14

Dari Tabel 7 diperlihatkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak rendah dengan kemampuan analisis rendah diberi pembelajaran saintifik dengan metode eksperimen memperoleh rerata prestasi belajar kognitif 70,55 dan yang menggunakan metode demonstrasi didapat 64,00. Masing-masing dicapai oleh 11 dan 12 orang. Sedangkan siswa dengan kemampuan berpikir abstrak rendah dan kemampuan analisis tinggi yang diberi pembelajaran saintifik menggunakan metode eksperimen didapat rerata prestasi belajar kognitif 76,00 dan hanya 2 orang, dan yang menggunakan metode demonstrasi reratanya 68,00 dicapai 1 orang.

Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi dengan kemampuan analisis rendah dan tinggi ketika diberi pembelajaran saintifik menggunakan metode eksperimen didapat rerata prestasi belajar kognitif berturut-turut 80,00 dan 83,00 dicapai oleh 6 dan 12 orang. Sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi dengan kemampuan analisis rendah (1 orang) dan tinggi (14 orang), yang diberi pembelajaran saintifik menggunakan metode demonstrasi didapatkan rerata prestasi belajar kognitif masing-masing 72,00 dan 75,72.

Hasil uji hipotesis dengan anava menunjukkan harga  $p_{value} = 0,856 > 0,05$ . Jadi tidak terdapat interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi, kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah, dan

kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Joko Wilis Putro (2012), yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi penggunaan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan berpikir abstrak terhadap prestasi belajar siswa. Penelitian ini juga sejalan dengan kesimpulan penelitian Hadma Yuliani (2012) yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan analisis terhadap prestasi belajar siswa.

## Simpulan dan Saran

Hasil analisis dan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) ada pengaruh pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik; (2) ada pengaruh kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik; (3) ada pengaruh kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik; (4) tidak terdapat interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik; (5) tidak ada interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik; (6) tidak ada interaksi antara kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik; (7) tidak terdapat interaksi antara pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi, kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah, dan kemampuan analisis

tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa pada materi alat-alat optik.

Sumbangan ide dan wawasan berkaitan dengan penggunaan pendekatan saintifik dengan metode eksperimen dan demonstrasi yaitu : 1) Pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan demonstrasi, dapat diterapkan pada siswa yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak tinggi dan rendah; 2) Pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan demonstrasi, dapat diterapkan pada siswa yang mempunyai kemampuan analisis tinggi dan rendah; 3) Metode eksperimen dan demonstrasi dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran fisika, sehingga pembelajaran tidak berpusat pada guru melainkan pada siswa

## Daftar Pustaka

- Adi Pramuda. (2012). *Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Science Technology and Society dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kreatifitas*. Tesis. Program Pendidikan Sains Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta (Unpublised).
- Agboola Omowunmi Sola. (2007). Effects of project, inquiry and lecture-demonstration teaching methods on senior secondary students' achievement in separation of mixtures practical test.. *Educational Research and Review* . Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria . 2 (6) : 124-132.
- Daluba, Noah Ikeyi. (2013). Effect of Demonstration Method of Teaching on Students' Achievement in Agricultural Science. *World Journal of Education*. (3:6). Anyigba, Nigeria: Department of Vocational and Technical Education, Kogi State University.
- Gunawan, A. (2008). *Genius Learning Strategi*. Jakarta: Pustaka Utama.
- Hadma Yuliani. (2012). *Pembelajaran dengan Pendekatan Ketrampilan Proses Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari Sikap Imiah dan Kemampuan Analisis*. Tesis. PPS Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta. (Unpublised)

- Ika Candra Sayekti. (2012). *Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Inkuiiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Analisis Dan Sikap Ilmiah Siswa*. Tesis. PPS Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta. (Unpublished).
- Ivan Eldes Dafrita. (2013). *Pembelajaran Biologi dengan Generative Learning Model (GLM) disertai Media Dickey dan Polkey ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Analitis*. Tesis. PPS Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta. (Unpublished).
- Joko Wilis Putro. (2012). *Pembenahan Salah Satu Konsep pada Materi Gaya menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak*. Tesis. Program Pasca Sarjana Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta. (Unpublished).
- Kemendiknas. (2013). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 69 Tahun 2013 Tentang KD dan Struktur Kurikulum SMA-MA*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kemal Yurumezoglu. (2013). The effective presentation of inquiry-based classroom experiments using teaching strategies that employ video and demonstration methods. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(3), 450-463.
- Laili Mahmudah. (2013). *Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Pictorial Riddle dan Problem Solving Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Analisis*. Tesis. Program Pasca Sarjana Pendidikan Sains UNS. Surakarta. (Unpublished).
- Mulyani Sumantri. (1999). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan.
- Muhibbin Syah. (2008). *Psikologi Belajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Mohammad Asrori. (2007). *Psikologi Pembelajaran*. Bandung. CV Wacana Prima.
- Nicolaus Valamides. (1997). Formal Reasoning Abilities and School Achievement. *International Online Journal of Education Sciences*. Vol 2 (3).
- Prasart Nuangchalerm (2009). *Cognitive Development, Analytical Thinking and Learning Satisfaction of Second Grade Students Learned through Inquiry-based Learning*. (5:10).