

## **PENERAPAN MODEL PDEODE PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGISSISWA KELAS X IPA 2 SMAN 2 SURAKARTA**

**Nanda Rizky Kumara, Yohanes Radiyahono, Ahmad Fauzi**

Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta, Telp/Fax (0271)648939  
E-mail : *nanda.r.kumara@gmail.com*

**Abstrak :** Telah dilakukan penelitian di kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017 yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa melalui penerapan model pembelajaran *PDEODE* pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus diawali tahap persiapan dan dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan siklus yang terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017 sebanyak 32 siswa. Data diperoleh melalui tes tertulis, angket dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Indikator ketercapaian tingkat penalaran kemampuan berpikir logis pada kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta yaitu sebesar 75 % siswa mempunyai kemampuan berpikir logis pada tahap formal dan mencapai 50% pada setiap indikator. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *PDEODE* dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta pada materi Suhu dan Kalor. Pada kemampuan berpikir logis diperoleh peningkatan masing-masing aspek kemampuan berpikir logis, Penalaran korelasional mengalami kenaikan dari 32,81% pada tahap pra siklus menjadi 56,26% pada siklus II, penalaran probabilistik mengalami kenaikan dari 34,37 % pada tahap pra siklus menjadi 54,68 % pada siklus II, penalaran proporsional mengalami kenaikan dari 31,25% menjadi 53,12 %, pengontrolan variabel mengalami kenaikan dari 28,13 % pada tahap pra siklus menjadi 51,56 % pada tahap siklus II, serta penalaran kombinatorial mengalami kenaikan dari 25 % menjadi 51,56 % pada siklus II. Selain kenaikan tiap aspek, diperoleh hasil 28 % siswa dengan tingkat penalaran formal pada pra siklus, menjadi 88 % pada Siklus II.

**Kata kunci :** *PDEODE, berpikir logis.*

### **PENDAHULUAN**

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang tingkah laku alam dalam berbagai gejalanya. Indrawati (2007) menyatakan bahwa keberhasilan belajar fisika tidak hanya ditentukan pada kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotoriknya, namun lebih dari itu juga tentang proses ilmiah, keterampilan individu, dan pengetahuan fisika yang perlu dikuasai secara konseptual.

Pembelajaran Fisika diharapkan membentuk pribadi siswa yang memiliki kemampuan berpikir secara logis dan sistematis. Berpikir logis adalah proses menalar terhadap objek dengan cara menghubungkan serangkaian pendapat untuk dapat mengambil kesimpulan menurut aturan – aturan logika. Menurut Wahyudi yang dikutip oleh Susilaningih (2013), berpikir logis adalah proses penggunaan

penalaran secara konsisten untuk mengambil sebuah kesimpulan.

Menurut Piaget dalam Gredler (1991: 301-312) menyatakan bahwa ada hubungan antara tindakan fisik dan mental dengan perkembangan berpikir logis anak. Perkembangan intelektual merupakan suatu proses konstruksi yang aktif dan dinamis yang berlangsung sejak lahir hingga remaja. Perkembangan intelektual seseorang terdiri dari empat tahap yaitu :

- a. Tingkat Sensori motor
- b. Tahap Pra Operasional
- c. Tahap Operasional Konkret
- d. Tahap Operasional Formal

Tobin dan Copie dalam Aditya Rakhmawan,dkk (2016: 101 - 102) telah mengembangkan alat ukur kemampuan berpikir logis dalam bentuk tes berpikir logis atau *Test of*

*Logical Thinking (TOLT)*. Hasil skor *TOLT* dapat digunakan sebagai dasar dalam mengklasifikasikan responden ke dalam tahap perkembangan intelektual seperti yang telah dikembangkan oleh Piaget. Skor total 0 -1 bersesuaian dengan tahap perkembangan operasional konkret, 2 – 3 bersesuaian dengan tahap perkembangan transisi, dan 4 – 10 bersesuaian dengan tahap perkembangan formal.

Kemampuan berpikir logis menurut Tobin dan Copie (Hidayat, 2013: 2-4) dibagi kedalam 5 komponen yaitu :

- a. *Proportional reasoning* yaitu kemampuan dalam menentukan dan membandingkan rasio.
- b. *Probabilistic reasoning* yaitu kemampuan dalam menginterpretasikan data yang diperoleh berupa besarnya kemungkinan terjadinya suatu kejadian
- c. *Controlling variabel* yaitu kemampuan dalam merencanakan, mengimplementasikan dan menginterpretasikan suatu informasi
- d. *Correlational reasoning* yaitu kemampuan dalam menentukan apakah dua kejadian/ variabel saling berhubungan atau tidak.
- e. *Combinatorial reasoning* yaitu kemampuan dalam menentukan kombinasi dari sebuah kejadian.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan terhadap pembelajaran Fisika di kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta, guru membelajarkan Fisika dengan metode ceramah dan terkadang dilakukan diskusi kelompok. Diawal pembelajaran guru memberikan motivasi dengan bercerita mengenai fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari – hari kemudian dilanjutkan dengan penyampaian teori. Pada tahap ini guru sangat berperan aktif, sedangkan siswa hanya menjadi pendengar dan penerima informasi. Pembelajaran ditutup dengan melakukan diskusi kelompok untuk memecahkan soal – soal yang diberikan oleh guru.

Secara keseluruhan pembelajaran Fisika di kelas X IPA 2 masih dilakukan secara teoritik dan matematis, sehingga siswa hanya terpaku pada hafalan rumus saja. Akibatnya siswa kurang dapat memahami konsep dan tidak mampu menerapkan apa yang dipelajari di sekolah guna memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari – hari. Guru hanya berfokus pada aspek kognitif siswa, sehingga aspek afektif dan psikomotor siswa kurang terasah. Siswa menjadi pasif, kurang berani dalam bertanya maupun mengungkapkan pendapat, kurang terampil dalam melakukan

percobaan, serta kurang tepat dalam menarik kesimpulan sesuai dengan topik yang dibicarakan. Hal ini bertentangan dengan tujuan Kurikulum 2013 yaitu menjadikan pembelajaran bermakna, siswa berperan aktif dalam pembelajaran dan menjadi pusat pembelajaran. Kurikulum 2013 juga menuntut siswa untuk mencari tahu serta menekankan berpikir logis, sistematis dan kreatif (Kemendikbud, 2013)

Berdasarkan hasil penelitian prasiklus yang dilaksanakan di kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta pada materi Fluida Statis didapatkan hasil 3% siswa berada dalam kategori kemampuan berpikir logis tahap formal, 69% siswa pada kategori kemampuan berpikir transisi dan 28% siswa berada pada kategori kemampuan berpikir logis konkret. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa terutama pada pelajaran Fisika.

Penerapan model pembelajaran yang tepat sangat berperan dalam mewujudkannya. Salah satu model pembelajaran yang berpotensi dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa adalah model pembelajaran *PDEODE*. Model pembelajaran *PDEODE* pertama kali diusulkan oleh Savander-Ranne dan Kolari (2003) yang merupakan perkembangan atau modifikasi dari model pembelajaran *POE*. Menurut Costu (2008), model pembelajaran *PDEODE* mampu melatih siswa untuk membangun konsep – konsep yang ilmiah dan logis karena siswa dapat berpikir mandiri, berdiskusi dalam kelompok, melakukan dan mengamati percobaan secara langsung, membandingkan konsep awal siswa dengan hasil pengamatan yang selanjutnya siswa menemukan konsep baru yang lebih ilmiah.

Terdapat enam tahap dalam pembelajaran *PDEODE* (Costu : 2008), yaitu : a) Predict; b) Discuss I; c) Explain I; d) Observe; e) Discuss II ; f) Explain II

Penelitian yang dilakukan oleh Aprianti (2016) menghasilkan kesimpulan bahwa pembelajaran dengan model *PDEODE* dapat meningkatkan kemampuan penalaran logis dan kemampuan berpikir kreatif matematis. Penelitian dengan menggunakan model *PDEODE* juga telah dilakukan oleh Ardiyan (2015) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *PDEODE (Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain)* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi dasar menerapkan macam – macam gerbang dasar rangkaian logika di SMK. Berdasarkan penelitian – penelitian yang

dilakukan sebelumnya, model pembelajaran *PDEODE* dapat meningkatkan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa sedangkan pada penelitian ini model pembelajaran *PDEODE* digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa pada mata pelajaran Fisika.

Berdasarkan paparan di atas maka perlu penelitian tindakan kelas dengan judul “Penerapan Model *Pdeode* Pada Materi Kalor Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas X IPA 2 SMAN 2 Surakarta”

## METODE

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan secara kolaboratif antara peneliti dengan guru mata pelajaran Fisika kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017 yang berjumlah 32 siswa. Pemilihan subjek dalam penelitian ini didasarkan pada hasil observasi langsung pada kelas X IPA 2, hasil wawancara guru Fisika yang bersangkutan, dan hasil kajian dokumen.

Pada penelitian ini dihasilkan dua jenis data, yaitu berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif untuk kemampuan berpikir logis ini berasal dari nilai tes pada akhir tiap siklus dengan skala nilai nol sampai sepuluh. Data kualitatif untuk kemampuan berpikir logis berasal dari angket serta hasil wawancara dengan siswa. Pelaksanaan wawancara serta penyebaran angket dilaksanakan tiap siklus.

Pada penelitian ini validitas yang digunakan adalah teknik triangulasi. Triangulasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggabungkan data dari berbagai teknik yang berbeda namun sumber yang sama (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan data kemampuan berpikir logis siswa kelas X IPA 2 SMAN 2 Surakarta yang diperoleh melalui tes, wawancara, dan angket.

Indikator ketercapaian tingkat penalaran kemampuan berpikir logis pada kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta yaitu sebesar 75 % siswa mempunyai kemampuan berpikir logis pada tahap formal dan mencapai 50% pada setiap indikator kemampuan berpikir logis. Penentuan target ini dipertimbangkan dari kondisi awal kemampuan berpikir logis siswa pada tahap pra siklus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta pada mata pelajaran

Fisika materi suhu dan kalor dengan model *PDEODE* untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Penggunaan model *PDEODE* mampu menciptakan interaksi antar siswa, maupun interaksi antara guru dengan siswa. Menurut penelitian yang dilakukan Dewi (2016) interaksi antara guru dan siswa mempengaruhi sikap siswa terhadap suatu proses pembelajaran. Semakin baik interaksi antara guru dan siswa maka semakin baik pula sikap siswa terhadap pelajaran Fisika.

Penelitian ini terdiri dari dua siklus, yaitu siklus I dan siklus II. Masing – masing siklus terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi dan interpretasi, serta analisis dan refleksi tindakan. Sebelum pelaksanaan siklus I, dilakukan survey awal untuk mengetahui kondisi yang ada di SMA Negeri 2 Surakarta. Berdasarkan survey tersebut, diketahui bahwa siswa memiliki kemampuan berpikir logis yang rendah. Hal tersebut terlihat dari nilai tes pra siklus kemampuan berpikir logis pada materi Fluida Statis.

Tabel 1 Hasil Capaian Tingkat Penalaran Kemampuan Berpikir Logis Melalui Tes pada Prasiklus

Kategori	Jumlah	
	Siswa	Persentase (%)
Operational Konkret	1	3
Transisi	22	69
Operational Formal	9	28



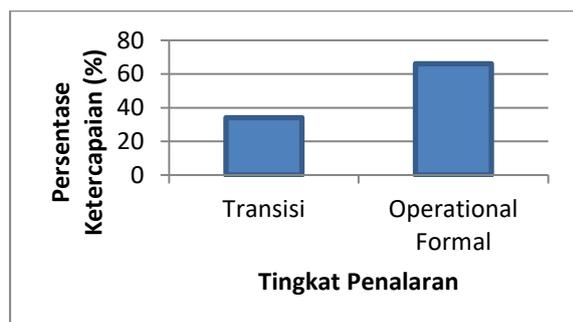
Gambar 1. Tingkat Penalaran Kemampuan Berpikir Logis Siswa Melalui Tes pada Tahap Prasiklus

Berdasarkan pengolahan hasil pra siklus yang disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1 siswa yang mencapai tahap operational formal hanya berjumlah 9 orang atau 28% dari keseluruhan siswa. Hal ini menunjukkan tingkat berpikir logis siswa yang rendah. Ketercapaian untuk masing – masing indikator kemampuan berpikir logis juga rendah, dengan ketercapaian paling tinggi yaitu sebesar 34,38% pada indikator penalaran probabilistik.

Pada siklus I, disusun RPP dengan materi Suhu, Termometer dan Pemuaian yang dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu 4 x 45 menit.

Tabel 2 Hasil Capaian Tingkat Penalaran Kemampuan Berpikir Logis Melalui Tes pada Siklus I

Kategori	Jumlah	
	Siswa	Persentase (%)
Transisi	11	34
Operational Formal	21	66



Gambar 2 Tingkat Penalaran Kemampuan Berpikir Logis Melalui Tes pada Siklus I

Hasil refleksi dari Siklus I menunjukkan bahwa hasil tersebut belum memenuhi target yang telah ditentukan oleh peneliti. Hanya 66% dari keseluruhan siswa yang mencapai tahap operational formal, dan pencapaian indikator paling tinggi yaitu sebesar 45,31% pada indikator penalaran probabilitik. Oleh karena itu penelitian dilanjutkan pada Siklus II dengan mempertimbangkan masukan dari guru dan dosen pembimbing.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa dan hasil analisis peneliti, peneliti merumuskan beberapa kemungkinan yang menyebabkan belum tercapainya target yang ditentukan, di antaranya 1) Siswa kebingungan dan menjadi ramai karena dituntut untuk menemukan konsep sendiri sehingga mengakibatkan alokasi waktu yang kurang 2) Siswa masih bingung untuk memahami langkah kerja serta permasalahan yang terdapat pada LKS 3) Siswa kurang percaya diri untuk mengungkapkan pendapatnya 4) Siswa memahami teorinya akan tetapi kesulitan saat mencoba menerapkan pada latihan soal.

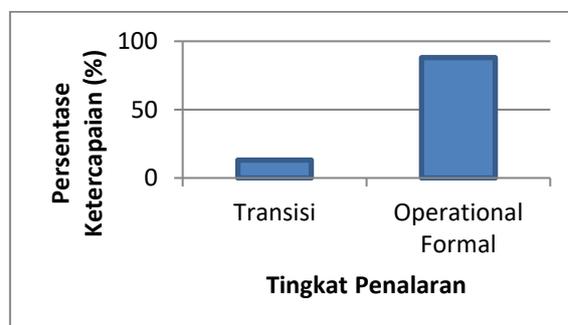
Untuk mengatasi kelemahan di siklus I, maka dilakukan perbaikan di siklus II, diantaranya 1) Guru mengarahkan langkah – langkah dalam metode pembelajaran yang dipilih serta memberikan lebih banyak motivasi berupa penayangan video tentang peristiwa sehari – hari agar siswa lebih tertarik dan terarah dalam menemukan konsep. 2) Penggunaan LKS yang

dibuat dengan lebih terbimbing dan mudah dipahami siswa. 3) Memberikan lebih banyak latihan soal dan pembahasannya.

Pada Siklus II disusun RPP dengan materi Azas Black dan Perpindahan Kalor yang dilaksanakan dalam dua kali pertemuan dengan alokasi waktu 4 x 45 menit. Pembelajaran dengan model *PDEODE* pada siklus II sudah terlaksana cukup optimal. Kekurangan yang ditemukan pada siklus I dapat diperbaiki pada siklus II. Pada siklus II, siswa sudah terbiasa dengan model pembelajaran yang digunakan, siswa menjadi lebih berani bertanya mengenai hal – hal yang belum mereka pahami baik pada teman maupun guru, siswa juga sudah berani mengungkapkan pendapat dengan percaya diri disertai dengan alasan yang logis terkait dengan materi yang diajarkan.

Tabel 3 Hasil Capaian Tingkat Penalaran Kemampuan Berpikir Logis Melalui Tes pada Siklus II

Kategori	Jumlah	
	Siswa	Persentase (%)
Transisi	4	12
Operational Formal	28	88



Gambar 3 Tingkat Penalaran Kemampuan Berpikir Logis Melalui Tes pada Siklus II

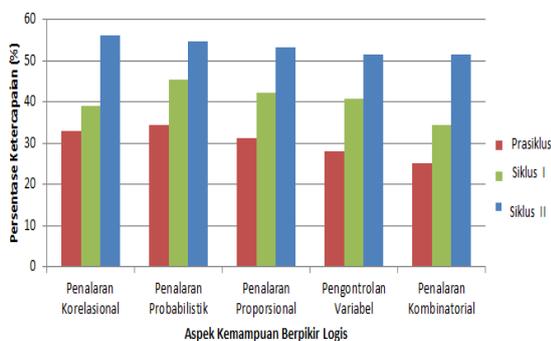
Berdasarkan pengolahan hasil tes kemampuan berpikir logis yang disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3, kemampuan berpikir siswa yang mencapai tingkat operational formal sudah mencapai target. Sebesar 88 % siswa telah mencapai Operational Formal, dan keseluruhan indikator sudah memenuhi target dengan ketercapaian tertinggi sebesar 56 % pada penalaran korelasional.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan berpikir logis siswa pada siklus I dan siklus II dapat disimpulkan bahwa penerapan model *PDEODE* dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Peningkatan tersebut dapat

terlihat dari sebelum adanya tindakan atau pra siklus dan setelah tindakan, yaitu siklus I dan siklus II. Perbandingan peningkatan kemampuan berpikir logis dapat disajikan melalui Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 4. Perbandingan Presentase Kemampuan Berpikir Logis Siswa Per-Siklus

Kategori	Persentase (%)		
	Prasiklus	Siklus I	Siklus II
Penalaran Korelasional	32,81	39,06	56,26
Penalaran Probabilistik	34,37	45,31	54,68
Penalaran Proporsional	31,25	42,18	53,12
Pengontrolan Variabel	28,13	40,62	51,56
Penalaran Kombinatorial	25,00	34,37	51,56



Gambar 4. Diagram perbandingan hasil capaian masing – masing aspek kemampuan berpikir logis tahap Prasiklus, Siklus I, dan Siklus II

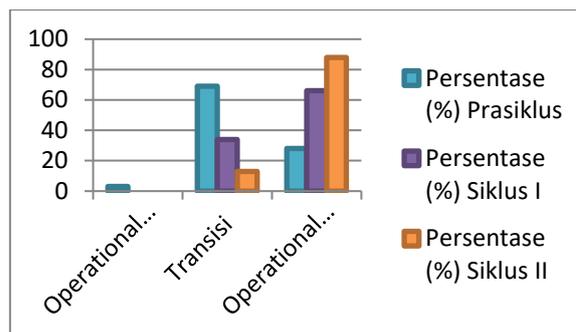
Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan ketercapaian masing – masing aspek kemampuan berpikir logis siswa mulai dari pra siklus sampai Siklus II. Penalaran korelasional mengalami kenaikan dari 32,81% pada tahap pra siklus menjadi 56,26% pada siklus II, penalaran probabilistik mengalami kenaikan dari 34,37 % pada tahap pra siklus menjadi 54,68 % pada siklus II, penalaran proporsional mengalami kenaikan dari 31,25% menjadi 53,12 %, pengontrolan variabel mengalami kenaikan dari 28,13 % pada tahap pra siklus menjadi 51,56 % pada tahap siklus II, serta penalaran kombinatorial mengalami kenaikan dari 25 % menjadi 51,56 % pada siklus II.

Selain dilihat dari masing-masing aspek, hasil capaian kemampuan berpikir logis juga dapat digunakan untuk menggolongkan tingkat penalaran siswa seperti yang disajikan dalam

Tabel 5 dan digambarkan dalam diagram batang pada Gambar 5.

Tabel 5. Perbandingan Presentase Kemampuan Berpikir Logis Siswa Per-Siklus

Kategori	Persentase (%)		
	Prasiklus	Siklus I	Siklus II
Operational Konkret	3	0	0
Transisi	69	34	12
Operational Formal	28	66	88



Gambar 5. Grafik Peningkatan Persentase Kemampuan Berpikir Logis Per-Siklus

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 5, pada siklus I hanya 66 % siswa yang mencapai tingkat operational formal sedangkan sisanya 34% siswa masih berada pada tingkat transisi. Pada siklus II sebanyak 88% siswa mencapai tingkat operational formal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan berpikir logis siswa dari siklus I ke siklus II.

Pembelajaran dengan model *PDEODE* mampu melatih siswa untuk membangun konsep – konsep yang ilmiah karena siswa dapat berfikir mandiri, berdiskusi dalam kelompok, melakukan percobaan langsung, membandingkan konsep awal dengan hasil pengamatan yang selanjutnya siswa menemukan konsep baru yang lebih ilmiah.

Secara keseluruhan hasil pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain (PDEODE)* dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa kelas X IPA 2 SMA N 2 Surakarta tahun ajaran 2016/2017. Peningkatan terjadi pada setiap aspek dari tahap prasiklus ke siklus II, aspek penalaran korelasional mengalami kenaikan dari 32,81% pada tahap pra siklus menjadi 56,26% pada siklus II, penalaran probabilistik mengalami kenaikan dari 34,37 % pada tahap pra siklus menjadi 54,68 % pada siklus II, penalaran proporsional mengalami kenaikan dari 31,25% menjadi 53,12 %, pengontrolan variabel

mengalami kenaikan dari 28,13 % pada tahap pra siklus menjadi 51,56 % pada tahap siklus II, serta penalaran kombinatorial mengalami kenaikan dari 25 % menjadi 51,56 % pada siklus II. Peningkatan kemampuan berpikir logis juga dapat berdasarkan tingkat penalaran siswa, siswa dengan tingkat penalaran formal pada tahap prasiklus sebesar 28% meningkat menjadi 88% pada siklus II.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aprianti, dkk (2016 : 8) dengan membandingkan antara kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran secara konvensional dan kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran dengan *PDEODE*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah penerapan model *PDEODE* dapat menciptakan suasana yang penuh akan interaksi siswa dalam kelompoknya. Interaksi sosial yang tercipta berperan dalam mengembangkan konsep, penalaran logis, dan kemampuan berpikir. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Suartini (2016 : 3) dengan kesimpulan pembelajaran dengan model *PDEODE* efektif meningkatkan kemampuan berpikir logis dan kritis siswa.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *PDEODE* masih mengalami beberapa kendala. Pembagian kelompok diskusi harus merata sehingga semua siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran. Berkaitan dengan kemampuan berpikir logis siswa perlu dipertimbangkan metode yang sesuai, sehingga siswa mampu menggali kemampuan berpikir logisnya. Selain itu, soal-soal kemampuan berpikir logis harus disesuaikan dengan materi yang diajarkan serta waktu yang digunakan disesuaikan agar dalam pengerjaannya bisa berjalan dengan baik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *PDEODE* (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Surakarta tahun ajaran 2016/2017 pada materi Suhu dan Kalor. Peningkatan ini dapat terlihat dari hasil tes kemampuan berpikir logis pada masing – masing aspek. Penalaran korelasional mengalami kenaikan dari 32,81% pada tahap pra siklus menjadi 56,26% pada siklus II, penalaran probabilistik mengalami kenaikan dari 34,37 % pada tahap pra siklus menjadi 54,68 % pada

siklus II, penalaran proporsional mengalami kenaikan dari 31,25% menjadi 53,12 %, pengontrolan variabel mengalami kenaikan dari 28,13 % pada tahap pra siklus menjadi 51,56 % pada tahap siklus II, serta penalaran kombinatorial mengalami kenaikan dari 25 % menjadi 51,56 % pada siklus II. Setelah dilakukan tindakan Siklus I, jumlah siswa yang mencapai penalaran formal mengalami kenaikan menjadi 66% dan kembali naik menjadi 88% setelah dilakukan tindakan pada Siklus II.

Selama proses penelitian hingga hasil pelaporan, terdapat beberapa hal yang perlu dikritisi guna tercapai peningkatan penelitian tindakan kelas di masa yang akan datang :

- Dalam penelitian ke depannya yang menggunakan model *PDEODE* (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*), hendaknya lebih mempertimbangkan metode pembelajaran yang digunakan.
- Dalam penelitian ke depannya yang berhubungan dengan kemampuan berpikir logis siswa perlu dipertimbangkan metode pembelajaran yang sesuai, dan soal-soal disesuaikan dengan materi yang diajarkan.
- Dalam penelitian ke depannya pembagian kelompok yang ideal perlu dilakukan untuk keefektifan proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprianti, Desi,. 2016. Pengaruh Penerapan *PDEODE* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 1-8.
- Costu,B. (2008). Learning Science Through The *PDEODE* Teaching Strategy: Helping Students Make Sense Of Everydy Situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 3-9.
- Dewi, U. (2016). Analisis Interaksi Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal PGSD*, 4 (1), 1- 10.
- Indrawati. (2007). Potensi Laboratorium Fisika di SMA dalam mendukung Pelaksanaan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Penelitian dan Pengembangan Depdiknas* , 13 (64), 106-125.
- Kemendikbud. (2013). *Pendekatan Scientific (Ilmiah) dalam Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbud.

- Nurhada, T.(2013). Efektivitas Penggunaan LKS Inkuiri Discovery dan Ekspositori Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Skripsi Penelitian*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Poespoprodjo, W. (2006). *Logika Ilmu Menalar*. Bandung : Pustaka Grafika.
- Suartini, L. (2016) Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE Berorientasi Masalah Terbuka Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Mata Pelajaran IPA. *Jurnal PGSD*, 4 (1), 1 -11.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyono, K. (2003). Strategi Pembelajaran Fisika. Malang : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang
- Susilaningsih, M.W. (2013). *Keefektifan Penggunaan Media Monopoli Berbasis Masalah Berbantuan ICT Terhadap*

*Peningkatan Kemampuan Berfikir Logis dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Virus di SMA Negeri 1 Gubug Tahun Pelajaran 2013/2014*. Skripsi. Semarang : IKIP PGRI Semarang.