

The Effect of Inquiry Social Complexity (ISC) Learning Models to Improve Students' Critical Thinking Ability on Temperature and Heat

Febryna Rachmadani

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia

Abstract

The main problem in this study is the low ability to think critically because students have not been trained to solve a problem in critical learning. Researchers try to solve the problem by applying the Inquiry Social Complexity (ISC) model to determine the effect of this model on students' critical thinking skills in the subject of temperature and heat. This study used a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. This research was conducted at MAN 3 Tangerang in February 2023. The research sample consisted of 64 students consisting of 32 students in class XI IPA 3 (experimental class) and 32 students in class XI IPA 1 (control class) using a purposive sampling technique. The instrument used was a problem solving ability test instrument consisting of 15 description questions. Based on the results of hypothesis testing using the independent sample test at a significance level of 5%, the Sig. (2-tailed) of 0.000 so that Sig. (2-tailed) < 0.05. The results showed that the Inquiry Social Complexity (ISC) model had an effect on students' problem solving abilities on sound wave material. In addition, the average N-gain result for the experimental class was 0.77 (high category) while the control class was 0.45 (moderate).

Keywords: Inquiry Social Complexity (ISC) Learning Model, Critical Thinking Ability, Temperature and Heat.

1. Introduction

Kehidupan di era abad 21 ditandai oleh kompleksitas yang semakin meningkat, dipenuhi oleh tantangan yang beragam dan tingkat ketidakpastian yang tinggi. Dalam menghadapi berbagai permasalahan yang kompleks ini, kemampuan seseorang menyelesaikan permasalahan memiliki peran yang krusial dalam menentukan tingkat keberhasilan seseorang. Salah satu kompetensi yang esensial dalam menyelesaikan masalah adalah kemampuan berpikir kritis. Upaya persiapan tenaga manusia untuk menguasai keterampilan yang relevan dengan tuntutan abad 21 adalah dengan pendidikan (Redhana, 2019). Hal ini sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 tahun 2016, dimana salah satu persyaratan standar kompetensi lulusan adalah memiliki kemampuan berpikir secara kritis dan bertindak dengan tepat (Anies, 2016). Terutama dalam konteks pembelajaran fisika, penting pembelajaran tersebut mampu melahirkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis. Namun, saat ini terdapat keterbatasan informasi mengenai gambaran kemampuan berpikir kritis siswa di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Tangerang. Dari hasil wawancara guru pada studi pendahuluan juga diperoleh pernyataan bahwa guru masih belum memberikan latihan soal maupun metode belajar yang melatih kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai kemampuan berpikir kritis siswa menjadi sangat penting untuk diketahui guna mendukung upaya perbaikan dan pengembangan dalam pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan zaman. Hal ini memungkinkan adanya adaptasi yang tepat terhadap perubahan dan tantangan yang dihadapi dalam era pendidikan saat ini.

Beberapa penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Hal ini terlihat pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Heni Kurniasari dalam jurnalnya yang menjelaskan penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yaitu kurangnya rasa percaya diri dan tidak yakin dalam menjawab soal tes yang diberikan. Dalam kasus ini menurut Elfa dalam jurnalnya suhu dan kalor merupakan salah satu konsep fisika dengan kategori kemampuan berpikir kritisnya paling rendah (Marifah, 2016). Hal ini sesuai dengan Syifa Nurazizah dkk dalam penelitiannya yang memperoleh hasil bahwa kemampuan kognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah (Nurazizah, Sinaga, & Jauhari, 2017). Berdasarkan data hasil Ujian Nasional (UN) tahun 2019

* Corresponding author.

E-mail address: febrynarachmadani@gmail.com

tingkat SMA/MA, dapat disimpulkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran fisika terlihat dari rata-rata nilai UN fisika yang mencapai 45,79. Hasil tersebut secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan nilai UN biologi (49,91) dan kimia (50,29) .

Berdasarkan hasil UN Fisika 2019, dari sekian materi yang diujikan skor terendah terdapat pada kelompok materi termodinamika. Salah satunya yaitu konsep suhu dan kalor dengan persentase siswa yang menjawab benar dalam materi suhu, kalor dan perpindahan kalor hanya 42,5%. Maka dari itu, perlu pembelajaran yang baik dan efektif untuk meningkatkan minat belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika (Zannah, Mulhayatiah, & Alatas, 2014). Hal tersebut akan dirasakan pada kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam konteks konsep fisika yang bersifat makroskopis, seperti suhu dan kalor. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang mendalam terkait konsep suhu, kalor dan perpindahan kalor.

Model pembelajaran *Inquiry Social Complexity (ISC)* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada penerapan pemikiran kritis dan kompleksitas social dalam memahami dan memecahkan masalah. Dalam konteks materi suhu dan kalor, ISC dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa . Pengajaran suhu dan kalor umumnya berfokus pada konsep dasar seperti perubahan suhu, perpindahan panas, dan perubahan keadaan zat. Namun, dengan menggunakan model pembelajaran ISC, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang lebih dalam dengan melibatkan kompleksitas social dalam konteks tersebut. Dalam pembelajaran ISC, siswa didorong untuk memahami suhu dan kalor dalam konteks kehidupan sehari-hari dan masalah nyata yang kompleks. Mereka diajak untuk melakukan pengamatan, eksperimen, dan diskusi kelompok dalam upaya memecahkan masalah yang terkait dengan suhu dan kalor. Dalam proses ini, siswa perlu mengidentifikasi variabel yang relevan, menganalisis data, mengambil keputusan dan mengevaluasi yang dihasilkan.

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam dunia pendidikan, karena memungkinkan siswa benar-benar mendapatkan pemahaman informasi yang lebih kompleks. Selain itu, siswa juga dapat mengkomunikasikan pemikirannya melalui *sharing* dengan orang lain, itu juga menggambarkan pemikiran kritis social. Kemampuan berpikir kritis akan mengantarkan siswa menemukan, menyimpulkan sendiri pemahamannya dan keterampilan berpikir kritis yang tinggi juga akan mengantarkan siswa lebih mudah dalam dunia kerja (Zivkovi, 2016). Sejalan dengan pernyataan diatas menurut Bassham siswa yang mampu berpikir kritis mempelajari berbagai hal untuk meningkatkan prestasi kelas mereka, termasuk: memahami argumen dan pendapat orang lain, kritis dalam mengevaluasi argumen tersebut, dan mengembangkan serta membela argumen yang didukung dengan baik sesuai dengan pemahamannya (Bassham, Irwin, Nardone, & Wallace, 2010).

Menurut Choy dan Cheah proses berpikir kritis membutuhkan tingkat keterampilan kognitif yang lebih tinggi dalam pengolahan informasi. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis penting untuk diberdayakan. Guru harus terbiasa menguatkan kemampuan berpikir kritis siswa walaupun awalnya tidak terlalu nyaman namun guru percaya bahwa kemampuan siswa dapat menjelaskan konsep dengan bahasa sendiri adalah bukti bahwa siswa menggunakan kemampuan berpikir kritisnya (Choy & Cheah, 2009). Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis adalah sebuah proses pengambilan keputusan mengenai apa yang dipercaya dan apa yang harus dilakukan (Ennis, 1987). Hal ini bisa berupa observasi, pernyataan yang telah dibuat oleh seseorang, atau pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya. Maka dari itu Ennis memiliki 6 unsur aspek yang disingkat yang disingkat menjadi FRISCO yang terdiri dari Focus yaitu membuat sebuah keputusan tentang apa yang diyakini maka siswa harus bisa memperjelas pertanyaan atau isu yang tersedia, Reason yaitu mengetahui alasan-alasan yang mendukung atau melawan putusan-putusan yang dibuat berdasar situasi dan fakta yang relevan, Inference yaitu membuat kesimpulan yang beralasan, Situation yaitu memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir akan membantu memperjelas pertanyaan sebagai pendukung, Clarity yaitu menjelaskan istilah-istilah yang digunakan, Overview yaitu melangkah kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil (Perdana & Sukarmin, 2020).

Secara keseluruhan, penggunaan model pembelajaran Inquiry Social Complexity (ISC) dalam mengajarkan materi suhu dan kalor memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan melibatkan kompleksitas social, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam, meningkatkan kemampuan analisis, dan memperluas sudut pandang mereka terhadap konsep suhu dan kalor.

2. Literature Review

2.1. Model Inquiry Social Complexity (ISC)

Model pembelajaran inkuiri adalah suatu prose untuk memperoleh dan memangun pengetahuan dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban dalam memecahkan masalah terhadap pertanyaan. Pemahaman seseorang dibangun melalui proses interaksi dengan orang lain yang mempunyai berbagai macam karakter yang berbeda yang kemudian dapat memahami sesuatu yang sedang dipelajarinya dengan kesepakatan satu sama lain merupakan fokus yang mendasari terbentuknya konsep *Social complexity* (Akyol, 2011). Model pembelajaran ISC adalah suatu pembelajaran yang bersifat mendorong seseorang untuk bersosialisasi dan bertukar pikiran sehingga Topik yang diangkat dalam pembelajaran menggambarkan masalah yang dihadapi masyarakat dengan konsep, prosedur dan teknologi dalam sains.

2.2. Kemampuan Berpikir Kritis

Ennis mendefinisikan berpikir kritis sebagai sebuah bentuk cara berpikir yang reflektif dan beralasan yang berfokus pada keputusan untuk memilih apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Ennis juga menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu aktivitas praktikal karena memilih metode terbaik yang dinilai lebih efektif merupakan bagian dari kegiatan berpikir kritis (Ennis, 1985). Keputusan untuk memilih apa yang harus dipercayai atau dilakukan memerlukan basis alasan. Basis ini bisa berupa observasi langsung, pernyataan yang dibuat oleh orang lain atau proposisi yang telah diterima sebelumnya. Dengan basis-basis ini, maka kesimpulan untuk memutuskan sesuatu bisa dibuat. Kesimpulan-kesimpulan tersebut memiliki tiga bentuk yaitu kesimpulan induktif, deduktif dan menilai value suatu proses (Ennis, 2015). Pendekatan umum yang biasanya digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah dengan melibatkan siswa dengan subjek konten non school contexts seperti isu politik lokal atau nasional (Ennis, 1989).

2.3. Materi Suhu dan Kalor

2.3.1. Suhu

Suhu merupakan derajat panas atau dinginnya suatu benda (zat). Termometer merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur suhu benda. Kalibrasi termometer adalah kegiatan menetapkan skala sebuah termometer yang belum memiliki skala. Suhu termasuk besaran pokok dalam fisika. Standar untuk suhu disebut titik tetap. Ada dua titik tetap, yaitu titik tetap bawah dan titik tetap atas. Titik tetap bawah adalah titik lebur es murni, sedangkan titik tetap atas adalah suhu uap di atas air yang sedang mendidih pada tekanan 1 atm. Rentang antara titik tetap bawah dan titik tetap atas dibagi menjadi beberapa bagian (skala).

Ada 4 macam skala termometer yang memiliki perbedaan dalam pengukuran suhunya. Berikut rentang yang setiap skala:

- Termometer skala Celcius. Memiliki titik didih air 100°C dan titik bekunya 0°C. Rentang suhunya berada pada 0°C-100°C.
- Termometer skala Reamur. Memiliki titik didih air 80°R dan titik bekunya 0°R. Rentang suhunya berada pada 0°R-80°R.
- Termometer skala Fahrenheit. Memiliki titik didih air 212°F dan titik bekunya 32°F. Rentang suhunya berada pada 32°F-212°F.
- Termometer skala Kelvin. Memiliki titik didih air 373 K dan titik bekunya 273 K. Rentang suhunya berada pada 273 K-373 K.

Untuk konversi antara skala termometer dinyatakan dengan persamaan berikut (Kanginan, 2017):

$$\frac{T_X - T_{BX}}{T_{DX} - T_{BX}} = \frac{T_Y - T_{BY}}{T_{DY} - T_{BY}}$$

Keterangan:

T_X = Skala termometer X

T_Y = Skala termomete

T_{BX} = Titik beku termometer X

T_{BY} = Titik beku termometer Y

T_{DY} = Titik didih termometer X

T_{DY} = Titik didih termometer Y

2.3.2. Kalor

Kalor merupakan energi yang berpindah dari satu benda ke benda yang lain karena adanya perbedaan suhu. Satuan kalor sama dengan satuan energi, yaitu joule (J). Kadang satuan kalor menggunakan kalori (kal) atau kilokalori ($kkal$). Kesetaraan kalori dan joule sebagai berikut (Subagya, 2007):

$$1 \text{ kalori} = 4,18 \text{ joule} \text{ atau } 1 \text{ joule} = 0,24 \text{ kalori}$$

a. Kalor Jenis

Pada abad kedelapan belas, orang-orang yang melakukan percobaan telah melihat bahwa besar kalor Q yang dibutuhkan untuk mengubah suhu zat tertentu sebanding dengan massa m zat tersebut dan dengan perubahan suhu ΔT . Hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut (Giancoli, 2014).

$$Q \sim m \cdot \Delta T$$

Ternyata, memanaskan 1 kg air dengan kenaikan suhu $1^\circ C$ memerlukan kalor hampir 5 kali dari kalor untuk memanaskan 1 kg aluminium dengan kenaikan suhu yang sama. Jadi, selain faktor m dan ΔT , kalor Q juga bergantung pada jenis zat. Jika variabel yang bergantung pada jenis zat disebut sebagai kalor jenis zat (dilambangkan c – huruf kecil), sehingga kalor yang dibebaskan/diserap akibat perubahan suhu dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Keterangan:

Q = Kalor (J)

m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat ($J/kg \cdot ^\circ C$)

ΔT = Perubahan suhu ($^\circ C$)

Dengan demikian, kalor jenis didefinisikan sebagai kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar $1^\circ C$. Kalor jenis merupakan sifat khas suatu zat yang menunjukkan kemampuannya untuk menyerap kalor. Zat yang kalor jenisnya tinggi mampu menyerap lebih banyak kalor untuk kenaikan suhu yang rendah.

b. Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor didefinisikan dengan banyak energi yang harus diberikan dalam bentuk kalor untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar $1^\circ C$. Dari persamaan kalor jenis, $m \cdot c$ dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut.

$$m \cdot c = \frac{Q}{\Delta T}$$

Jika kapasitas kalor diberikan lambang C (huruf besar), maka:

$$c = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C \cdot \Delta T$$

Keterangan:

C = Kapasitas kalor ($J^\circ C$)

Q = Kalor (J)

ΔT = Perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat ($\text{J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$)

Berdasarkan persamaan di atas, maka dapat didefinisikan kapasitas kalor sebagai banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C .

c. Hukum Kekekalan Energi Kalor (Asas Black)

Jika terjadi pertukaran kalor antara zat yang bersuhu tinggi dan zat yang bersuhu rendah pada sistem tertutup, maka kalor yang dilepaskan oleh zat yang bersuhu tinggi (Q_{Lepas}) sama dengan kalor yang diterima oleh zat yang bersuhu rendah (Q_{terima}). Dengan demikian dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$(Q_{\text{Lepas}}) = (Q_{\text{terima}})$$

3. Research Method and Materials

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini *quasi experimental* (quasi eksperimen). metode ini mempunyai kelompok yang tidak sepenuhnya berfungsi untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian. Metode ini digunakan karena pada objek penelitian tidak dapat dikontrol sepenuhnya (Sugiyono, 2011). Desain yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Nonequivalent Control Group Design* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *Inquiry social complexity* (ISC). Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX IPA MAN 3 Tangerang. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah memberikan tes pada kelompok eksperimen dan kontrol. Tes berupa kumpulan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan yang dimiliki siswa. Tes yang digunakan adalah soal berpikir kritis. Selanjutnya diberikan angket positif negatif untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran *Inquiry social complexity* (ISC).

4. Results and Discussion

4.1. Keterampilan Awal Berpikir Kritis Siswa Sebelum Perlakuan

4.1.1. Hasil Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Perhitungan statistik pada data skor pretest kemampuan berpikir kritis, diperoleh skor pemusatan dan penyebaran data pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Skor Pretest

| Pemusatan dan Penyebaran Data | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|-------------------------------|---------------|------------------|
| Skor Terbesar | 8.88 | 8.00 |
| Skor Terkecil | 9 | 7.5 |
| Rata – rata | 7 | 7 |
| Median | 14 | 13 |
| Modus | 4 | 2 |
| Standar Deviasi | 2.85 | 3.01 |

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelas adalah rendah sebelum diberi perlakuan. Kelas eksperimen mendapatkan skor rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol. Perolehan standar deviasi kelas kontrol sebesar 2.85, sementara perolehan standar deviasi kelas eksperimen sebesar 3.01. Standar deviasi menunjukkan seberapa jauh kecenderungan data akan melebar dari nilai rata-rata. Semakin kecil nilai standar deviasi maka semakin besar kemungkinan kurva data berbentuk lonceng (terdistribusi normal). Hasil perhitungan median dari kelas kontrol dan eksperimen adalah 14 dan 13 yang nilainya tidak jauh berbeda dengan skor rata-rata kedua kelas. Modus atau skor yang paling banyak muncul dari kelas kontrol adalah 4 sedangkan kelas eksperimen adalah 2.

4.1.2. Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan perhitungan statistik pada data skor pretest kemampuan berpikir kritis, diperoleh skor pemusatan dan penyebaran data pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data Skor *Posttes*

| Pemusatan dan Penyebaran Data | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|-------------------------------|---------------|------------------|
| Skor Terbesar | 18.63 | 27.59 |
| Skor Terkecil | 17 | 27 |
| Rata – rata | 17 | 28 |
| Median | 31 | 35 |
| Modus | 11 | 21 |
| Standar Deviasi | 5.21 | 3.17 |

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kedua kelas adalah tinggi setelah diberi perlakuan. Kelas eksperimen mendapatkan skor rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perolehan skor rata-rata kelas kontrol adalah 18.63 dengan standar deviasi sebesar 5.21. Sementara, perolehan skor rata-rata kelas eksperimen adalah 27.59 dengan standar deviasi sebesar 3.17. Standar deviasi menunjukkan seberapa jauh kecenderungan data akan melebar dari nilai rata-rata. Semakin kecil nilai standar deviasi maka semakin besar kemungkinan kurva data berbentuk lonceng (terdistribusi normal). Hasil perhitungan median dari kelas kontrol dan eksperimen adalah 31 dan 35 yang nilainya tidak jauh berbeda dengan skor rata-rata kedua kelas. Modus atau skor yang paling banyak muncul dari kelas kontrol adalah 21 sedangkan kelas eksperimen sebesar 11.

4.1.3. Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

a. Data Hasil Pretest dan Posttest

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh skor pemusatan dan penyebaran data dari skor *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan eksperimen pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Skor *Pretest-Posttest*

| Pemusatan dan Penyebaran | Kelas Kontrol | | Kelas Eksperimen | |
|--------------------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| Skor Terbesar | 8.88 | 18.63 | 8.00 | 27.59 |
| Skor Terkecil | 9 | 17 | 7.5 | 27 |
| Rata – rata | 7 | 17 | 7 | 28 |
| Median | 14 | 31 | 13 | 35 |
| Modus | 4 | 11 | 2 | 21 |
| Standar Deviasi | 2.85 | 3,20 | 3.01 | 3.17 |

Tabel 3 menunjukkan skor rata-rata *Pretest* kelas kontrol menunjukkan skor rata-rata *pretest* kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perolehan skor kelas eksperimen. Skor rata-rata *pretest* kelas kontrol adalah 8.88 sedangkan skor rata-rata *pretest* kelas eksperimen adalah 8.00. Sementara itu, perolehan skor rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata *posttest* sebesar 27.59 sedangkan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata sebesar 18.63. Berdasarkan hasil *posttest*, kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diberi perlakuan yang berbeda. Kelas kontrol diberikan perlakuan pembelajaran konvensional sedangkan kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan model Inquiry Social Complexity (ISC). Selisih rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kelas kontrol adalah sebesar 9,75 sedangkan kelas eksperimen memiliki selisih rata-rata skor *pretest* dan *posttest* sebesar 19,59. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

b. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi dapat dihitung menggunakan rumus N-gain. Perolehan nilai N-gain dari masing-masing kelas dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. N-gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

| Kelas | N - gain | Kategori |
|------------|----------|----------|
| Kontrol | 0,45 | Rendah |
| Eksperimen | 0,77 | Tinggi |

Tabel 4 menunjukkan perbedaan rata-rata skor N-gain dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,45 sehingga dapat diartikan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi berada pada kategori sedang. Sedangkan kelas eksperimen mendapatkan nilai N-gain sebesar 0,77 yang berarti peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor berada pada kategori tinggi. Tahapan kemampuan berpikir kritis Ennis antara lain, memahami masalah, mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika, *Elementary Clarification* (Memberikan Penjelasan Mendasar), *Basic Support* (Membangun Keterampilan Dasar), *Inference* (Menyimpulkan), *Advance Clarification* (Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut), *Strategy and Tactics* (Mengatur Strategi dan Taktik). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dari masing-masing tahapan yang diperoleh oleh kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Peningkatan Kemampuan berpikir kritis

| Indikator Berpikir Kreatif | N-gain | | | |
|---------------------------------|---------------------|------------|------------------|------------|
| | Kelompok Eksperimen | Keterangan | Kelompok Kontrol | Keterangan |
| <i>Elementary Clarification</i> | 0.46 | Sedang | 0.05 | Rendah |
| <i>Basic Support</i> | 0.59 | Sedang | 0.3 | Rendah |
| <i>Inference</i> | 0.51 | Sedang | 0.03 | Rendah |
| <i>Advance Clarification o</i> | 0.53 | Sedang | 0.22 | Rendah |
| <i>Strategy and Tactics</i> | 0.48 | Sedang | 0.24 | Rendah |

4.1.4. Hasil Uji Prasyarat

a. Hasil Uji Prasyarat

Uji normalitas data dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sebaran data yang diperoleh pada penelitian terdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* menggunakan SPSS dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

| Shapiro – Wilk | <i>Pretest</i> | | <i>Posttest</i> | |
|----------------|----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|
| | Kelas kontrol | Kelas eksperimen | Kelas kontrol | Kelas eksperimen |
| df | 32 | 32 | 32 | 32 |
| α | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Signifikan | 0,413 | 0,004 | 0,594 | 0,095 |
| Keputusan | Terdistribusi normal | Tidak terdistribusi normal | Terdistribusi normal | Terdistribusi normal |

Berdasarkan uji normalitas Shapiro-Wilk, keputusan data berdistribusi normal atau tidak berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis normalitas, jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan terdistribusi normal namun jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan data dinyatakan terdistribusi tidak normal. Pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk data *pretest* pada kelas kontrol sebesar 0,413 yang berarti nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan terdistribusi normal. Nilai *pretest* untuk kelas eksperimen sebesar 0,004 yang berarti nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan data dinyatakan tidak terdistribusi normal. Sementara itu, data *posttest* pada kelas kontrol sebesar 0,594 yang berarti nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan terdistribusi normal. Nilai *posttest* untuk kelas eksperimen sebesar 0,095 yang berarti nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan terdistribusi normal.

b. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* menggunakan SPSS dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Homogen *pretest* dan *posttest*

| Levene Statistic | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
|------------------|----------------|-----------------|
| Signifikan | 0,495 | 0,726 |
| α | 0,05 | 0,05 |
| Keputusan | Homogen | Homogen |

Berdasarkan data pada Tabel 4.7, hasil uji homogenitas pada data *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan bahwa kedua data homogen. Hal ini dapat dilihat pada hasil nilai *Levene statistic* pada kedua data. Nilai *Levene statistic* pada data *pretest* kedua kelas didapatkan sebesar 0,495 sehingga nilai *Levene statistic* > 0,05 dan data homogen. Pada data *posttest* didapatkan nilai *Levene statistic* sebesar 0,726 sehingga nilai *Levene statistic* > 0,05 dan data *posttest* juga homogen.

4.1.5. Hasil Uji Prasyarat

Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan didapatkan bahwa data *pretest* adalah data yang tidak terdistribusi normal dan homogen. Sedangkan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol adalah data yang terdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan dua uji yaitu uji *Mann Whitney U* untuk *pretest* sedangkan untuk *posttest* menggunakan uji *independent samples test* melalui SPSS. Pengujian hipotesis dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan eksperimen. Hasil pengujian hipotesis *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis *Pretest* dan *Posttest*

| Levene Statistic | <i>Pretest</i> (Uji <i>Mann Whitney</i>) | <i>Posttest</i> (Uji <i>Independent Samples Test</i>) |
|--------------------------|---|--|
| <i>Sig. (2 - tailed)</i> | 0,000 | 0,000 |
| α | 0,05 | 0,05 |
| Keputusan | H1 diterima | H1 diterima |

Pada Tabel 8, pada data *pretest* dengan uji *Mann-Whitney U* didapatkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang berarti nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 sehingga H1 diterima. Berdasarkan hasil tersebut, maka terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen sebelum diberikan perlakuan. Pada data *posttest* dilakukan Uji *Independent Samples Test* didapatkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang berarti nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 sehingga H1 diterima. Dengan demikian, hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

4.2. Pembahasan Penelitian

Kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan nilai rata-rata tiap indikator dalam kategori rendah. Tetapi, rata-rata skor setiap indikator kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata kelas kontrol maka dari itu, kelas IPA 3 dijadikan kelas kontrol sedangkan kelas IPA 1 dijadikan kelas eksperimen. Hasil analisis data dari pengujian homogenitas didapatkan bahwa nilai *Levene statistic* sebesar 0,495. Nilai *Levene statistic* > 0,05 sehingga data *pretest* yang didapatkan dari kedua kelas adalah sama atau homogen.

Berdasarkan hal tersebut maka kedua kelas memiliki kemampuan berpikir kritis yang sama. Hal ini juga didukung dengan hasil pengujian *hipotesis* pada data *pretest*. Tetapi, dikarenakan hasil uji normalitas untuk kelas kontrol terdistribusi normal sedangkan kelas eksperimen tidak terdistribusi normal. Jika data yang didapatkan tidak terdistribusi normal maka digunakan statistik non parametrik. Uji hipotesis pada data *pretest* menggunakan Uji *Mann Whitney U* menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang berarti nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol dan eksperimen sebelum diberi perlakuan. Rendahnya kemampuan berpikir kritis pada saat *pretest* disebabkan karena siswa beranggapan fisika adalah mata pelajaran yang sulit dan cenderung mempelajari tentang rumus. Selain itu ketika menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis siswa belum terbiasa memaknai sebuah pertanyaan maupun pernyataan, dan kekeliruan saat menyelesaikan suatu permasalahan. Faktor lainnya siswa tidak dapat memahami konsep fisika dengan baik.

Selain itu, kurangnya ketertarikan siswa juga disebabkan oleh metode yang digunakan guru dan tidak menggunakan alat peraga dalam pembelajaran. Sehingga, siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal permasalahan yang sedang dipelajari dan terdapat didalam kehidupan sehari-hari. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa, diterapkan model *inquiry social complexity (ISC)* pada kelas eksperimen.

Inquiry social complexity (ISC) merupakan salah satu model yang bersifat mendorong seseorang untuk bersosialisasi dan bertukar pikiran sehingga kemampuan kognitifnya berkembang selaras dengan adanya bertukar informasi, serta berprinsip kepada permasalahan yang merupakan titik awal dalam siswa mendapatkan suatu pengetahuan serta pengalaman yang baru. Hal ini akan memicu daya pikir siswa menjadi lebih kritis dan memiliki keinginan untuk memecahkan suatu permasalahan yang disajikan oleh guru. Selain itu, siswa dapat mengembangkan keterampilan dalam menalar dan mampu merumuskan setiap ide yang ada dalam diri siswa tersebut. Pembelajaran berbasis masalah secara efektif dapat membangun proses berpikir kritis siswa. Siswa belajar dan mampu berpikir secara kritis dengan baik ketika mereka memahami apa yang dipelajari. Pernyataan tersebut sama dengan penelitian ini dan siswa dapat berpikir kritis ketika siswa memahami baik rumusan masalah dan harapan berpikir kritis. Menurut Trianto model pembelajaran adalah salah satu pendekatan yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah. Setelah diberi perlakuan pada kedua kelas dengan model yang berbeda, kemampuan berpikir kritis siswa meningkat terutama pada kelas eksperimen.

Hal ini dapat dilihat pada hasil *posttest* kedua kelas. Rata-rata skor *posttest* pada kelas kontrol adalah 18,63 sedangkan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen adalah 27,59. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dengan model *Inquiry social complexity (ISC)* lebih unggul dibandingkan kelas kontrol dengan model konvensional. Hasil analisis data dari pengujian homogenitas didapatkan bahwa nilai *Levene statistic* sebesar 0,726. Nilai *Levene statistic* > 0,05 sehingga data *posttest* yang didapatkan dari kedua kelas adalah sama atau homogen. Berdasarkan hal tersebut maka kedua kelas memiliki kemampuan berpikir kritis yang sama. Hal ini juga didukung dengan hasil pengujian *hipotesis* pada data *posttest*.

Hasil uji normalitas untuk kelas kontrol terdistribusi normal sedangkan kelas eksperimen terdistribusi normal. Jika data yang didapatkan terdistribusi normal maka digunakan statistik parametrik. Uji hipotesis pada data *posttest* menggunakan Uji *Independent Samples Test* menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang berarti nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol dan eksperimen setelah diberi perlakuan. Hasil ini juga membuktikan bahwa kemampuan berpikir kritis menggunakan model *inquiry social complexity (ISC)* lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada tahapan *Elementary Clarification* dalam kelas eksperimen diperoleh sebesar 0,46 (kategori sedang) dan kelas kontrol diperoleh sebesar 0,05 (kategori rendah).

Pada tahapan *Basic Support* dalam konsep fisika, kelas eksperimen juga lebih unggul dengan peningkatan sebesar 0,59 (kategori tinggi). Sementara, kelas kontrol hanya memperoleh peningkatan sebesar 0,3 (kategori rendah). Pada tahapan *Inference* dalam konsep fisika, kelas eksperimen juga lebih unggul dengan peningkatan sebesar 0,51 (kategori tinggi). Sementara, kelas kontrol hanya memperoleh peningkatan sebesar 0,03 (kategori rendah). Pada tahapan *Advance Clarification* dalam konsep fisika, kelas eksperimen juga lebih unggul dengan peningkatan sebesar 0,53 (kategori tinggi). Sementara, kelas kontrol hanya memperoleh peningkatan sebesar 0,22 (kategori sedang). Pada tahapan *Strategy and Tactics* dalam konsep fisika, kelas eksperimen juga lebih unggul dengan peningkatan sebesar 0,48 (kategori sedang). Sementara, kelas kontrol hanya memperoleh peningkatan sebesar 0,24 (kategori rendah). Dapat dilihat bahwa setiap indikator kemampuan berpikir kritis, kelas eksperimen memiliki hasil yang lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran model *Inquiry social complexity (ISC)* berisi permasalahan melalui rangkaian kegiatan seperti menemukan/mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan fakta, melakukan penyelidikan dan menyimpulkan.

Selain itu, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menemukan penyelesaian dari permasalahan juga dapat membimbing dan membantu siswa dalam mencapai indikator-indikator yang telah ditetapkan dalam indikator kemampuan berpikir kritis. Didalam pembelajaran, siswa dibagi kedalam kelompok-kelompok, memberikan dampak positif pada diri siswa karena berani dalam mengutarakan pendapat dan kemampuan komunikasi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Evi Durotum Nasihah, dkk bahwa tutor sebaya berperan pada proses pembelajaran fisika, terutama dalam proses peningkatan pembelajaran dan pencapaian siswa pada kemampuan berpikir kritis. Penyelesaian masalah menjadi lebih cepat, siswa berani mengutarakan pendapat. Hal ini menyebabkan siswa efektif dalam diskusi, dan bahasa yang digunakan dalam interaksi mudah dipahami antar siswa.

5. Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Model *Inkuiri Social Complexity (ISC)* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. Hal ini didapat dari uji hipotesis yang memperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 yang berarti nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata *N-gain* kedua kelas. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata *N-gain* sebesar 0,77 (kategori tinggi) sementara kelas kontrol memperoleh rata-rata *N-gain* sebesar 0,45 (kategori sedang).

References

- Akyol, Semra. (2011). *Sosyal yap land rmac renme ortam tasar m n n renenlerin akademik ba ar lar na ve renmenin kal c l na etkisi (lkretim 5. s n f fen ve teknoloji dersi)*.
- Anies, B. (2016). Permendikbud No. 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah. *Kemendikbud*, 3(2), 13–22.
- Bassham, Gregory, Irwin, William, Nardone, Henry, & Wallace, James M. (2010). *Critical thinking: A students introduction*. McGraw-Hill.
- Choy, S. Chee, & Cheah, Phaik Kin. (2009). Teacher perceptions of critical thinking among students and its influence on higher education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(2), 198–206.
- Ennis, Robert H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Ennis, Robert H. (1987). Critical thinking and the curriculum. *Thinking Skills Instruction: Concepts and Techniques*, 40–48.
- Ennis, Robert H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18(3), 4–10.
- Ennis, Robert H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31–47). Springer.
- Giancoli, Douglas C. (2014). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi edisi ke 7 jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, Marthen. (2017). *FISIKA Kelas 2 SMA/MA*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Marifah, Elfa. (2016). Identifikasi kesulitan siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(5), 124–133.
- Nurazizah, Syifa, Sinaga, Parlindungan, & Jauhari, Agus. (2017). Profil kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa sma pada materi usaha dan energi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 197–202.
- Perdana, Ryzal, & Sukarmin, S. Pd. (2020). *MODEL PEMBELAJARAN ISC (INQUIRY SOCIAL COMPLEXITY): Untuk Memberdayakan Critical And Creative Thinking (CCT) Skills*. Penerbit Lakeisha.
- Redhana, I. Wayan. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Subagya, Hari. (2007). *Sains FISIKA 2 SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2011). *Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. CV. Alfabeta, Bandung, 25.
- Zannah, Putri Zakiyatul, Mulhayatiah, Diah, & Alatas, Fathiah. (2014). *Penggunaan media pembelajaran zooming presentation untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas x pada konsep suhu dan kalor*.
- Zivkovi, Sla ana. (2016). A model of critical thinking as an important attribute for success in the 21st century. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 232, 102–108.