

## Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Pemanasan Global

Inayah Fajri Setiana, Madlazim

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: inayah.17030184084@mhs.unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan *critical thinking skill* siswa menggunakan model pembelajaran *learning cycle 7E* terintegrasi STEM. Eksperimen ini dilaksanakan di SMA Negeri 13 Surabaya pada semester dua tahun ajaran 2020/2021 menggunakan sistem pembelajaran daring dengan bantuan aplikasi *Google Meet*. Jenis riset yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan rancangan *one grup pretest posttest*. Siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 13 Surabaya menjadi populasi penelitian dan melibatkan dua kelas yakni kelas XI MIPA 5 dan 6 sebagai sampel dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis menggunakan tes prasyarat. Syarat untuk dapat menghitung menggunakan uji-t berpasangan dan N-gain adalah skor *pretest* serta *posttest* masing-masing harus terdistribusi normal yang diperoleh dari perhitungan uji normalitas serta uji homogenitas. Gambar grafik rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas dapat digunakan untuk melihat peningkatan *critical thinking skill* siswa. Pada uji-t berpasangan dengan ketentuan  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , didapatkan hasil uji-t  $2,03 < 9,11$  pada kelas XI MIPA 5 dan  $2,03 < 13,29$  di kelas XI MIPA 6, didapat kesimpulan bahwa hasil *posttest* lebih tinggi daripada hasil *pretest*. Hasil dari uji-t berpasangan juga dapat digunakan untuk melihat kenaikan *skill* berpikir kritis secara signifikan. Hasil uji-n gain di XI MIPA 5 berkategori tinggi sedangkan pada XI MIPA 6 berkategori sedang. Eksperimen pada kedua kelompok sample, diperoleh kesimpulan bahwa model *learning cycle 7E* terintegrasi STEM dapat menaikkan *skill* berpikir kritis siswa.

**Kata kunci:** *Learning cycle 7E*, STEM, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemanasan Global

### Abstract

The research was purposed to increasing student's critical thinking skills by using the learning model of STEM integrated 7E learning cycle. This research took place at State Senior High School 13 Surabaya in the 2nd semester of academic year 2020-2021 using online learning with the help of Google Meet. Pre-experimental is used as the research type combined to a one group pretest posttest design. Students at XI grade class of Science at State Senior High School 13 Surabaya was used as population involving 2 classes as samples by purposive sampling. The pretest and posttest value data will be analyzed using a prerequisite test. Paired T-Test and N-Gain can be calculated with the condition that pretest and posttest score must be distributed normally which obtained by the calculation of normality test and homogeneity test. The graphic image of the average pretest and posttest scores of the two classes can be used as judging Student's critical thinking skills improvement. In the paired t-test with the provisions of  $t_{count} > t_{table}$ , the results of the t-test were  $2.03 < 9.11$  in class XI MIPA 5 and  $2.03 < 13.29$  in class XI MIPA 6, concluded that the posttest score was higher than the pretest score. Based on the paired t-test, it can also be observed that there is a significant increase in critical thinking skills. The results of the n-test gain in class XI MIPA 5 are in the high category and in XI MIPA 6 are in the medium category. In this case, it can be concluded that from the two classes the STEM integrated 7E learning cycle model can improve students critical thinking skills.

**Keywords:** *Learning cycle 7E*, STEM, Critical Thinking Skills, and Global Warming

### PENDAHULUAN

Pendidikan bagi generasi abad 21 diharapkan dapat menciptakan keterampilan belajar serta berinovasi, yang meliputi cara bekerja dan metode berpikir siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saputra &

Salim (2020), pada siswa SMA Negeri 1 Pasarwajo Kabupaten Buton permasalahan kurangnya kemampuan berpikir kritis adalah model pembelajaran satu arah, rendahnya minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran, serta bahan ajar yang kurang mendukung dalam

meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Ennis (1985: 46; 2011) mengklasifikasikan berpikir kritis ke dalam lima indikator, yakni: mampu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), bisa mengkonstruksi keterampilan dasar (*basic support*), menarik kesimpulan (*inference*), bisa menjelaskan ke level selanjutnya (*advance clarification*), menciptakan strategi dan metode (*strategies and tactics*). Berdasarkan indikator berpikir kritis yang telah disebutkan, diharapkan adanya model dan kurikulum pembelajaran yang sesuai untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna

Jensen (2011:195) dalam bukunya menyebutkan bahwa tahapan berpikir yang handal serta efektif memproses pengetahuan relevan yang sedang dipelajari merupakan bagian dari berpikir kritis. Pendapat lain oleh Santrock (2011:359), berpikir kritis merupakan pola pikir produktif serta reflektif dengan melibatkan evaluasi dan bukti. Kemampuan berpikir kritis akan dapat tercapai apabila dalam prosesnya siswa diarahkan untuk menggali dan mencari solusi atas permasalahan yang disajikan oleh guru. Namun faktanya berpikir kritis masih sangat rendah, sebab pembelajaran masih terfokus pada pola belajar menghafal serta mengingat. Berpikir kritis menjadi begitu penting bagi setiap manusia dalam menyikapi problematika dalam kehidupan sehari-hari sebab melalui proses cara berpikir yang kritis seseorang dapat beradaptasi/menyesuaikan, mengubah, mengatur, dan memperbaiki pola pikir, sehingga keputusan yang lebih tepat dapat diambil

Berdasarkan kedua proses pembelajaran yang terdapat pada kurikulum 2013, diharapkan tercipta model pembelajaran yang cocok diterapkan sesuai kedua proses pembelajaran tersebut. Model yang akan diterapkan diharapkan mampu melatih *Critical Thinking Skill* siswa dalam proses belajar yang membutuhkan tingkat analisis atau nalar yang tinggi dalam pemahaman konsep. Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan analisis tinggi adalah fisika. Fisika merupakan cabang IPA, dimana sejatinya terdiri dari kumpulan pengetahuan, proses berpikir, serta proses pembelajarannya melalui suatu penyelidikan (Fitriani, et al., 2017). Proses pembelajaran pada fisika cenderung berhubungan dengan fenomena alam yang dijelaskan melalui konsep, teori, serta pemecahan masalah. Faktanya, pelajaran fisika di sekolah tingkat SMA sering kali dipandang sebagai mata pelajaran yang susah dipahami bahkan dihindari. Hasil observasi melalui wawancara guru fisika di SMAN 1 Driyorejo menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih dikategorikan dibawah rata-rata. Dalam hal ini disebabkan masih menggunakan model pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. Media pembelajaran yang digunakan belum mampu

memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Oleh sebab itu, dibutuhkan media serta model pembelajaran yang dapat mendukung siswa dalam melatih berpikir kritis pada mata pelajaran fisika (Fitriyah & Madlazim, 2021)

Proses pembelajaran pada fisika cenderung berhubungan dengan fenomena alam yang dijelaskan melalui konsep, teori, serta pemecahan masalah. Pembelajaran fisika tidak hanya berkaitan dengan pembelajaran secara teori saja, namun juga dikaitkan dengan keterampilan pemecahan masalah. Keterampilan yang dapat dilatihkan dalam menganalisis suatu permasalahan adalah keterampilan berpikir kritis yang dinilai mampu dalam mencari solusi pada persoalan yang dihadapkan. Nurwahyuningsih, et al., (2019), mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis akan menjadikan siswa memiliki kemampuan dalam menganalisis berbagai cara dan perspektif dalam pemecahan problematika pada pembelajaran fisika. Pelajaran Fisika yang diterapkan di Sekolah Menengah Atas mengkaji materi yang berhubungan dengan fenomena alam (Nugroho, dan Suliyana, 2018). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pelajaran fisika kurang diminati. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ellia Wahyuni dan Prabowo (2020:18), peserta didik di SMAN 1 Soko Tuban 86% kurang menyukai pelajaran Fisika. Upaya mengatasi rendahnya minat siswa terhadap pelajaran fisika, guru dapat memadukan topik di pelajaran fisika dengan cara mengajar sesuai model.

Model pembelajaran sangat berpengaruh pada kegiatan pembelajaran dan berkembang sesuai kebutuhan peserta didik, dengan adanya model pembelajaran guru diharuskan mampu merancang pembelajaran yang menjadikan siswa aktif dalam kelas. Sebagai usaha untuk memberikan kelas dengan suasana yang menyenangkan, siswa dituntut aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, *learning cycle 7E* sangat cocok diterapkan sebagai model pembelajaran. Menurut Safitri & Noviarni (2018) mengungkapkan hal tersebut disebabkan *learning cycle 7E* dinilai mampu menghadirkan suasana belajar yang berpusat pada siswa dan bisa menghadirkan suasana belajar yang social dalam pembelajaran. Model *learning cycle 7E* terdiri dari 7 fase pembelajaran. (Indrawati, Suyatno, & Yuanita, 2017).

*Learning Cycle 7E* pelaksanaan kegiatannya berpusat pada siswa (student center), hal tersebut sesuai dengan tuntutan pembelajaran dengan keterampilan abad 21 yang mencakup berpikir kritis. *Learning cycle 7E* belum bisa menghubungkan konsep lama dengan konsep baru, hal tersebut dapat menghubungkan masalah sehari-hari ke dalam pembelajaran (M. O. Akinwumi and T. O. Bello, 2015). Tantangan tersebut mampu terpenuhi jika

*Learning Cycle 7E* terintegrasi dengan STEM (*Sains, Technology, Engineering, Mathematic*).

Dari penjabaran latar belakang tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan riset berjudul “Penerapan Model Learning Cycle 7E terintegrasi STEM untuk Meningkatkan *Critical Thinking Skill* Siswa pada Materi Pemanasan Global.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan bulan April 2021 di SMA Negeri 13 Surabaya pada semester genap tahun akademik 2020/2021. Proses pembelajaran dilakukan melalui kelas online dengan bantuan *Google Meet Application*. Jenis riset yang dipakai merupakan jenis penelitian *pre-eksperimental* dengan rancangan *one grup pretest posttest*. peserta didik kelas 11 IPA SMA Negeri 13 Surabaya merupakan populasi penelitian dan melibatkan 2 kelas sebagai sampel dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*, sehingga melibatkan kelas 11 IPA 5 ditetapkan menjadi kelas eksperimen dan 11 IPA 6 ditetapkan menjadi kelas kontrol

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, desain penelitian *one grup pretest posttest* bisa diamati dalam Tabel 1 berikut :

**Tabel 1.** Desain penelitian *one grup pretest posttest*

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
XI MIPA 5	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
XI MIPA 6	O <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	O <sub>2</sub>

Deskripsi:

O<sub>1</sub>= Nilai *pre-test* (sebelum perlakuan)

O<sub>2</sub>= Nilai *post-test* (setelah perlakuan)

X<sub>1</sub>= Model pembelajaran *learning cycle 7E* terintegrasi STEM

X<sub>0</sub>= Model pembelajaran yang berbeda dari kelas eksperimen

Peneliti memberikan *pretest* untuk memperoleh informasi kemampuan awal siswa terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan, sehingga untuk mengetahui tercapainya target pembelajaran dapat dilakukan dengan membandingkan perolehan hasil sesudah (*posttest*) dan sebelum (*pretest*) diberikan perlakuan (Sugiyono, 2017)

Hasil perhitungan dari *pretest* dan *posttest* bersumber dari lembar pengamatan keterlaksanaan model *learning cycle 7E* terintegrasi STEM. Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisa dengan cara analisis uji prasyarat. Syarat untuk dapat menghitung yakni melalui uji-t berpasangan dan N-gain adalah skor *pretest* serta *posttest* masing-masing harus terdistribusi normal yang diperoleh dari perhitungan tes normalitas dan tes homogenitas.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Riset serupa yang dilaksanakan oleh Azizah, et al., (2020) mengemukakan ternyata model *learning cycle 7E* berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan *Mastering Concept* serta berpikir kritis peserta didik secara signifikan pada topik suhu dan kalor. Hasil penelitian dan analisa data yang sudah dilaksanakan oleh Yuliana, et al., (2020) dapat disimpulkan bahwa bahan ajar *learning cycle 7E-STEM* mampu mendorong peserta didik menjadi aktif dan terarah dalam proses belajar.

Mengacu dari hasil riset yang relevan, maka peneliti bermaksud menerapkan Model *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan topik *Global Warming*. Data pada penelitian ini bersumber dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru pamong dan soal *pretest* dan *posttest* sebagai soal mengukur *skill* berpikir kritis

#### Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil perhitungan data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan peneliti dalam melaksanakan setiap fase pada model pembelajaran *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM. RPP digunakan sebagai acuan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Pembelajaran yang efektif merupakan pembelajaran yang telah terencana dalam bentuk RPP sesuai sintaks model pembelajaran yang digunakan. RPP merupakan perangkat mengajar yang dibuat bertujuan agar KBM dapat terlaksana dengan maksimal sesuai dengan harapan guru (Aulia, et al., 2019). Aspek yang diamati pada proses pembelajaran antara lain: pendahuluan, kegiatan inti, *closing*, suasana kelas dan durasi mengajar. Lembar keterlaksanaan pembelajaran dinilai oleh Kholifah, M.Pd., selaku guru pamong SMAN 13 Surabaya. Hasil dari pengamatan kelas XI MIPA 5 dan XI MIPA 6 direkap dalam tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Tiap

Kegiatan	Kelas		Kriteria
	Skor		
	XI MIPA 5	XI MIPA 6	
<b>Pendahuluan</b>	3,8	3,8	SB
<b>Kegiatan Inti</b>	3,57	3,71	SB
<b>Penutup</b>	3,6	3,6	SB
<b>Rata-Rata</b>	3,68		SB



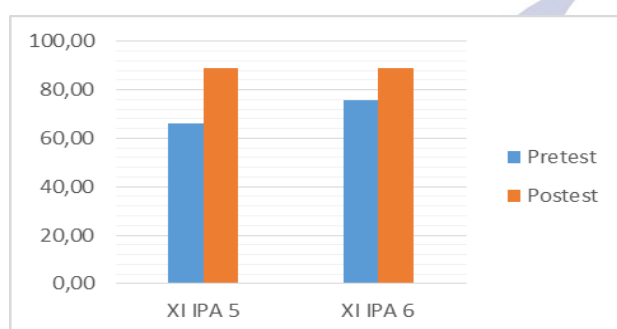
SB : Sangat Baik

B : Baik

Berdasarkan Tabel 2, skor perolehan rata-rata pada dua kelas sebesar 3,68 dalam kriteria sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa guru telah mampu melaksanakan pembelajaran dengan model learning cycle 7E terintegrasi STEM dengan baik.

### Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Hasil kemampuan berpikir kritis siswa didapatkan dari perolehan nilai pretest (sebelum diberi perlakuan) dan posttest (sesudah diberi perlakuan). Berikut hasil rata-rata pretest dan posttest siswa dalam mengukur kemampuan berpikir kritis.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Gambar grafik yang telah disajikan dapat diketahui bahwa skor yang diperoleh siswa mengalami peningkatan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan *skill* berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan berupa penerapan model pembelajaran learning cycle 7E terintegrasi STEM didalam KBM.

Tes normalitas dan tes homogenitas terlebih dahulu dilakukan sebelum dilakukan uji prasyarat. Sample penelitian harus berdistribusi normal dan tidak boleh sebaliknya, artinya untuk mengetahui hal tersebut maka perlu dilakukan tes normalitas dan homogenitas. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Kelas	$x^2_{tabel}$	$x^2_{hitung}$	
		Pre-test	Post-test
XI MIPA 5	11,07	9,7	4,0
XI MIPA 6		5,9	9,3

Menurut perhitungan yang dijabarkan pada Tabel 3 dapat diketahui jika nilai  $X_{hitung} < X_{tabel}$ . Maka kesimpulan dapat ditarik bahwa  $H_0$  diterima, artinya sample didapat dari populasi berdistribusi normal

Uji homogenitas dilakukan bertujuan menguji sampel berasal dari populasi yang homogen atau sebaliknya. Hasil perhitungan homogenitas sampel dijabarkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Kelas	$x^2_{tabel}$	$x^2_{hitung}$	
		Pre-test	Post-test
XI MIPA 5	3,8	1,9	0,3
XI MIPA 6			

Berdasarkan data pada tabel 4, bisa diperoleh kesimpulan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen. Data pada Tabel 4, menyatakan bahwa  $X_{hitung} < X_{tabel}$  dimana hasil homogenitas *pretest*  $1,9 < 3,8$  dan homogenitas *posttest*  $0,3 < 3,8$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa  $H_0$  diterima yang artinya semua sampel homogen.

Pada Tabel 3 dan Tabel 4, diperoleh hasil perhitungan yang menunjukkan sampel berasal dari populasi yang normal dan homogen. Berdasarkan kesimpulan tersebut bisa digunakan untuk menentukan nilai *Paired t-Test* serta *n-gain*. *Paired t-Test* dilakukan untuk menguji adanya perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest. Berikut hasil perhitungan uji-t dari dua kelas:

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Paired T-Test*

Kelas	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$	Hipotesis
XI MIPA 5	2,03	9,11	$H_0$ ditolak
XI MIPA 6		13,29	

Hasil perhitungan data *Paired T-Test* pada tabel 5, dapat diamati bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak. Dalam hal ini dapat ditarik kesimpulan hasil *posttest* lebih tinggi daripada hasil *pretest* dan dari data tersebut juga dapat diamati adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Setelah mendapatkan hasil perhitungan uji-t berpasangan, maka untuk mengkategorikan kemampuan berpikir kritis siswa dari dua kelas tersebut dapat diketahui dari hasil perhitungan *n-gain*. Berikut merupakan hasil perhitungan *n-gain*:

Tabel 6. Analisis *Gain Score*

Kelas	$\langle g \rangle$	Kategori
XI MIPA 5	0,72	Tinggi
XI MIPA 6	0,66	Sedang

Pada tabel 6 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan N-gain XI MIPA 5 berkategori tinggi dan N-gain XI MIPA 6 berkategori sedang. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa dari kedua kelas tersebut model *learning cycle 7E* terintegrasi STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Lisma, et al., (2017) setelah diterapkan model pembelajaran *learning cycle 7E* pemahaman konsep siswa pada materi kalor mengalami peningkatan dengan hasil N-gain sebesar 0,78 yang dikategorikan tinggi.

### Angket Respon Siswa

Data respon peserta didik diperoleh melalui angket pernyataan yang diberikan dalam bentuk *Google Form* kepada siswa. Hasil angket respon siswa terhadap pembelajaran dengan model *learning cycle 7E* terintegrasi STEM disajikan dalam tabel 7 berikut:

**Tabel 7.** Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Model Pembelajaran

Pernyataan	Persentase	Kategori
1	96%	SB
2	94%	SB
3	88%	SB
4	88%	SB
5	94%	SB

SB : Sangat Baik

Tabel 7, merupakan data tabel yang menunjukkan persentase respon siswa terhadap model pembelajaran *learning cycle 7E* terintegrasi STEM. Pada pernyataan pertama 96% respon siswa menyatakan bahwa model pembelajaran *learning cycle 7E* terintegrasi STEM sangat menarik. Pernyataan kedua, 94% dari persentase respon siswa menyatakan bahwa model yang digunakan dapat membantu siswa dalam memahami materi. Pernyataan ketiga yang berkaitan dengan keaktifan siswa saat melaksanakan proses pembelajaran menggunakan metode *learning cycle 7E* terintegrasi STEM menunjukkan persentase respon siswa yang didapatkan sebesar 88%, pada pernyataan ketiga dengan persentase yang lebih rendah daripada pernyataan yang lain dikarenakan siswa merasa ruang gerak mereka terbatas dengan pembelajaran daring. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Mahardini (2020) pembelajaran daring memiliki kekurangan yaitu keterbatasan jaringan dan kuota yang dapat menghambat kegiatan belajar siswa. Pembelajaran daring juga berpengaruh pada keaktifan siswa. Selain itu,

guru juga merasakan kesulitan dalam menjelaskan persamaan-persamaan dalam fisika yang dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran.

Pernyataan 4, mendapatkan hasil persentase sebesar 88%, pernyataan tersebut berkaitan dengan virtual lab yang digunakan pada proses pembelajaran. Beberapa siswa berpendapat bahwa belum terbiasa menggunakan virtual lab sehingga terdapat sedikit kesulitan dalam mengoperasikan. Pernyataan 5 mengenai tingkat kesulitan dalam menjawab *posttest*. Siswa berpendapat bahwa soal *posttest* lebih mudah diselesaikan karena permasalahan yang disajikan pada *posttest* mengacu pada materi yang telah disampaikan dan dipahami dengan baik oleh siswa.

Rata-rata dari persentase keseluruhan aspek berdasarkan hasil respon siswa sebesar 92% dengan kategori tinggi. Hasil tersebut memberikan kesimpulan bahwa peserta didik sangat antusias dalam melaksanakan pembelajaran materi pemanasan global menggunakan model *learning cycle 7E* terintegrasi STEM

### SIMPULAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 di SMAN 13 Surabaya semester 2 tahun akademik 2020-2021. Proses belajar mengajar dilakukan secara online melalui *Google Meet application*. Kesimpulan pada penelitian ini dapat diuraikan pada poin-poin berikut:

1. Hasil perhitungan keterlaksanaan memperoleh rata-rata persentase 3.68 berkategori sangat baik, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa guru telah dapat menerapkan model pembelajaran *learning cycle 7E* terintegrasi STEM dengan baik.
2. Hasil penelitian penerapan model *learning cycle 7E* terintegrasi STEM di kedua kelas dinilai mampu meningkatkan *skill* berpikir kritis peserta didik. ditunjukkan pada grafik hasil rata-rata *pretest* serta *posttest*. Terlihat perbedaan peningkatan *Skill* berpikir kritis peserta didik secara signifikan didapat melalui perhitungan n-gain di kelas XI MIPA 5 mendapatkan skor 0,72 pada kategori tinggi, dan di kelas XI MIPA 6 mendapatkan skor 0,66 pada kategori sedang.
3. Respon siswa mendapatkan rata-rata persentase 92%. Artinya, mayoritas siswa sangat antusias pada KBM menerapkan model *Learning Cycle 7E* terintegrasi STEM.

### UCAPAN TERIMA KASIH (OPSIONAL)

Masukan dan motivasi dari berbagai pihak hingga tercapai keberhasilan proses penyusunan artikel ilmiah dengan baik, dalam hal ini kami menyampaikan rasa terima kasih kepada:

- 1) Prof. Dr. Madlazim., M.Si selaku dosen pembimbing

- 2) Dr. Munasir, S. Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Unesa
- 3) Mita Anggaryani, M.Pd, Ph.D., selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika
- 4) Kholifah M.Pd., selaku guru pamong SMAN 13 Surabaya
- 5) Bapak dan Ibu yang senantiasa mendoakan.
- 6) Teman-teman Mahasiswa Fisika Unesa yang selalu memotivasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akinwumi, M. O., & Bello, T. O. (2015). *Relative effectiveness of learning cycle model and inquiry-teaching approaches in improving students' learning outcomes in physics*. *Journal of Education and Human Development*, 4(3), 169-180.
- Aulia, Nurul., Eko Swistoro, dan Desy Hanisa Putri. (2019). *Analisis RPP dan Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berdasarkan Kurikulum 2013*. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3) : 177-184
- Azizah, Ummu., Parno, and Edi Supriana. (2020). *Effect of STEM-based 7E learning cycle on concepts acquisition and creative thinking on temperature and heat*. *AIP Conference Proceedings*
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago : University of Illinois
- Fitriani, Nurul., Gunawan, dan Sutrio (2017). *Berpikir Kreatif dalam Fisika dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Berbantuan LKPD*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3 (1), 24-33
- Fitriyah, Lailatul & Madlazim. (2021). *Pengembangan LKPD Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terintegrasi STEM Menggunakan PheT Simulation untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 10(1) : 99-108
- Indrawati, W., Suyatno, S., & Yuanita, Y. S. (2017). *Implementasi Model Learning Cycle 7E pada Pembelajaran Kimia dengan Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 788-794.
- Jensen, Erik. (2011). *Pembelajaran Berbasis Otak (Edisi Kedua)*. Jakarta: PT Indeks Permata Puri Media
- Lisma, Yudi Kurniawan, Emi Sulistri. (2017). *Penerapan Model Learning Cycle (LC) 7E Sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Aspek Menafsirkan dan Menyimpulkan pada Materi Kalor Kelas X SMA*. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. 2(2): 35-37
- Lorencia, Gita & Budi Jatmiko. (2021). *Online Learning PBL Model with the STS Approach to Improve High School Students' Critical Thinking Ability*. *PENDIPA Journal of Science Education*. 5(3), 459-465
- Mahardini, Maya Mahista Agung. (2020). *Analisis Situasi Penggunaan Google Classroom pada Pembelajaran Daring Fisika*. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)*, 8(2)
- Nurwahyuningsih, Harjono A., dan Rahayu S. (2019). *Pemecahan masalah usaha dan energi dengan model pembelajaran berbasis proyek ditinjau dari keterampilan berpikir kritis peserta didik*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5 (2), 253-261.
- Nugroho, Adiyatno., dan Suliyannah. (2018). *Pengembangan Kit Praktikum Pegas Berbasis Pembelajaran Guided Inquiry pada Materi Elastisitas sebagai Media Pembelajaran Siswa SMA*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2): 235 - 360.
- Safitri, Dian., dan Noviarni. (2018). *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Model Learning Cycle 7E untuk Memfasilitasi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP/MTs*. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 1(3) : 242 - 253
- Santrock, John W. (2011). *Perkembangan Anak Edisi 7 Jilid 2*. (Terjemahan: Sarah Genis B) Jakarta: Erlangga.
- Saputra, H. N., dan Salim. (2020). *Penerapan bahan ajar berbasis keterampilan berpikir kritis*. *Jurnal Pedagogik*, 7(1), 22-46.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV.
- Wahyuni, Ellia., dan Prabowo. (2020). *Validitas Perangkat Pembelajaran Model Direct Instruction Berbantu Kit EHUS20 Pada Materi Elastisitas*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(1): 18-20
- Wulandari, Desi & Madlazim. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Metode STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Pada Materi Pemanasan Global*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 08(3) : 779-783
- Yuliana, Aulia Siska., Parno, and Ahmad Taufiq. (2020). *Application of teaching materials based on 7E-STEM learning cycle to improve student's problem solving skills*. *AIP Conference Proceedings*.