

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2022.02.PF.04

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN SELF-ORGANIZED LEARNING ENVIRONMENTS (SOLE) BERBANTUAN PHET SIMULATION PADA MATERI TEORI KINETIK GAS

Uthi Septiani^{a)}, Hadi Nasbey^{b)}, Esmar Budi^{c)}

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka No.1. Jakarta Timur, 13220, Indonesia

Email: ^{a)}uthiputri24.up@gmail.com, ^{b)}hadinasbey@unj.ac.id, ^{c)}esmarbudi@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *PheT Simulation* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 76 Jakarta. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experimental Design* dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *PheT Simulation* dan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dengan perlakuan pembelajaran langsung (*Direct Instructions*) berbantuan *PheT Simulation*. Hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA melalui model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *PheT Simulation* dengan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,9090 > 1,9944$).

Kata-kata kunci: Model *Self-Organized Learning Environments*, *PheT Simulation*, Berpikir Kritis.

Abstract

This study aims to analyze the improvement in the learning model of *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) assisted by *PheT Simulation* on the critical thinking skills of high school students. The writer conducted this research at SMAN 76 Jakarta. The type of research used is the *Quasi-Experimental Design* method with the *Non-Equivalent Control Group Design* design design. This research used XI MIPA 3 as an experimental class with the treatment of the *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) learning model assisted by *PheT Simulation* and XI MIPA 1 as the control class with the direct instructions model treatment assisted by *PheT Simulation*. The results of data analysis can be concluded that there is a positive influence on the critical thinking skills of high school students through the *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) learning model assisted by *PheT Simulation* with $t_{count} > t_{table}$ ($2.9090 > 1.9944$).

Keywords: *Self-Organized Learning Environments* model, *PheT Simulation*, Critical Thinking.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pengalihan pengetahuan secara sadar dan terencana untuk mengubah tingkah laku manusia dan mendewasakan manusia melalui proses pengajaran dalam bentuk pendidikan formal, nonformal, dan informal [1]. Sehingga pendidikan bisa menjadi sarana strategis untuk meningkatkan kualitas suatu bangsa, karena pada umumnya kemajuan suatu bangsa diukur dari kemajuan pendidikannya. Maka upaya untuk memajukan pendidikan ialah dengan menciptakan suatu pendidikan yang berkualitas. Maka dari itu, pendidikan yang berkualitas diperoleh ketika kegiatan belajar dan mengajar saling berkesinambungan [2].

Untuk menciptakan suatu pendidikan yang berkualitas, maka salah satu yang dapat dilakukan oleh seorang pendidik adalah dengan dapat membentuk pola berpikir kritis bagi siswanya, baik berpikir kritis dalam menyelesaikan atau memecahkan permasalahan maupun kemampuan mengkomunikasikan atau menyampaikan pikirannya secara kritis. Namun, pada umumnya di beberapa sekolah ditemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Hal ini juga ditunjukkan pada hasil survey *Programme of International Student Assessment* (PISA), bahwa Indonesia mengalami penurunan rata-rata skor, yaitu pada tahun 2015 diperoleh 403 poin sedangkan tahun 2018 memperoleh skor 396 poin, dengan rata-rata skor Internasional ialah 489 poin. Hal ini membuat Indonesia mendapatkan peringkat 71 dari 78 negara [3]. Sehingga dari hasil PISA tersebut disimpulkan bahwa siswa di Indonesia cenderung berada pada tingkat kemampuan berpikir rendah. Oleh sebab itu, maka perlu adanya sebuah solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir dalam bidang sains.

Salah satu pembelajaran yang membutuhkan pemikiran kritis oleh siswanya adalah pembelajaran fisika [4]. Pembelajaran fisika juga tidak hanya memberikan kemampuan terhadap siswa untuk menyelesaikan soal-soal saja, tetapi juga untuk melatih agar siswa mampu berpikir kritis, logis dan sikap ilmiah lainnya. Salah Satu materi fisika yang memerlukan kemampuan berpikir tinggi ialah materi Suhu dan Kalor [5, 6] Teori Kinetik Gas [7], Termodinamika [8]. Materi ini bersifat abstrak dikarenakan mengkaji objek fisika sampai pada tatanan atom atau partikel dalam gas ideal yang tidak dapat terlihat langsung secara kasat mata [9]. Sehingga siswa banyak mengalami kesulitan dalam menguasai materi ini. Maka dari itu, perlu adanya media yang dapat menggambarkan perilaku partikel gas untuk membantu siswa lebih memahami materi Teori Kinetik Gas.

Apalagi pada kondisi saat ini pembelajaran diharuskan secara online atau dikenal dengan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) [10]. Yang mana pada kegiatan PJJ ini, guru dituntut untuk dapat memanfaatkan kemajuan teknologi menjadi media pembelajaran pendukung selama Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) agar siswa tetap memahami materi meskipun belajar dari rumah. Namun, nyatanya masih banyak guru yang belum dapat memanfaatkan kemajuan teknologi menjadi media pembelajaran dalam mendukung kegiatan pembelajaran selama Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Sehingga sering kali ditemukan guru dalam Pembelajaran Jarak Jauh ini masih menerapkan metode ceramah (*direct learning*) dalam kegiatan pembelajarannya. Hal ini dikarenakan masih banyak guru yang bingung menerapkan model pembelajaran seperti apa yang dapat membangun keaktifan kelas selama Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) dan media pembelajaran apa yang tepat untuk mendukung kegiatan pembelajaran selama PJJ ini, khususnya pada pembelajaran fisika.

Maka dari itu, diperlukannya model dan media pembelajaran yang dapat membuat kegiatan pembelajaran terkesan tidak monoton, sehingga membuat siswa semangat dalam belajar, serta dapat meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir kritis siswa selama proses kegiatan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Khususnya pada materi teori kinetik gas, agar lebih mudah dipahami oleh siswa bisa dengan melalui bantuan simulasi sederhana [11].

Atas dasar tersebut, maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian tentang “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Self-Organized Learning Environments (SOLE) Berbantuan Phet Simulation Pada Materi Teori Kinetik Gas”.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*). Bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari true

experimental design, yang sulit dilaksanakan. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen [12].

Quasi-Eksperimental Design yang digunakan adalah jenis *Non-Equivalent Control Group Design*. Desain ini hampir sama dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*, tetapi pada desain ini group eksperimen maupun group kontrol tidak dipilih secara random [13]. Berikut merupakan gambaran desain penelitian *Non-Equivalent Control Group Design* :

TABEL 1. Desain Penelitian

| Kelompok | Test Awal (<i>Pre-Test</i>) | Perlakuan (X) | Tes Akhir (<i>Post-Test</i>) |
|------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₁ | - | O ₂ |

Keterangan :

O₁ : Pretest (tes awal sebelum proses belajar sebelum diberikan perlakuan).

O₂ : Posttest (tes akhir setelah proses belajar diberikan perlakuan).

X : Pemberian proses belajar mengajar untuk kelompok eksperimen yang dikenai perlakuan model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *PheT Simulation*

- : Model pembelajaran yang tidak sama dengan kelas eksperimen (*Direct Instructions* dengan metode ceramah)

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 76 Jakarta dengan menggunakan 2 kelas sebagai sampel, yaitu kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *PheT Simulation* dan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol dengan perlakuan pembelajaran langsung (*Direct Instructions*) berbantuan *PheT Simulation*.

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal dalam bentuk uraian yang berkaitan dengan materi teori kinetik gas, terdiri dari 20 butir soal dengan tingkat kompetensi kognitif C3 (penerapan), C4 (analisis), C5 (sintesis), dan C6 (evaluasi) dengan kelima indikator kemampuan berpikir kritis siswa, yaitu menganalisis argument, mempertimbangkan kredibilitas atau sumber, membuat dan mempertimbangkan keputusan, mengidentifikasi asumsi, dan memutuskan suatu tindakan. Instrument penelitian yang telah dibuat diuji cobakan kepada siswa kelas 12 SMA Negeri 76 Jakarta yang dimana sebelumnya mereka sudah mendapatkan materi tersebut di kelas 11. Uji coba instrument tersebut dilakukan untuk mengukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Teknik analisis data menggunakan Uji Normalitas untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dan Uji Homogenitas untuk mengetahui apakah kedua kelas yang diteliti homogen atau tidak. Serta Uji Hipotesis yang digunakan ialah uji-t *independent sample t-test*, dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan Uji Validitas, Reliabilitas, Uji Tingkat Kesukaran dan Uji Daya Pembeda untuk mengetahui dari 20 butir instrumen soal berbentuk uraian, soal manakah yang layak/tidak layak digunakan untuk penelitian. Hasil Uji Validitas menunjukkan bahwa terdapat 14 soal yang dinyatakan valid berdasarkan dari nilai r_{hitung} masing-masing soal dan $r_{tabel} = 0,6319$ dengan $\alpha = 0,05$. Didapatkan 14 soal yang memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Maka dari itu, terdapat 14 soal yang dinyatakan valid. Untuk Uji Reliabilitas didapatkan $r_{11} = 0,95$ menyatakan bahwa data reable. Untuk Uji Tingkat Kesukaran didapatkan 10 soal mudah dan 10 soal sedang. Sedangkan untuk Uji Daya Beda didapatkan 2 soal sangat jelek, 1 soal jelek, 3 soal cukup, 8 soal baik, dan 6 soal sangat baik. Dari hasil perhitungan yang didapatkan maka peneliti mengambil 10 soal dari 20 soal yang memiliki kriteria baik secara keseluruhan dari keempat uji instrumen tersebut untuk digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*.

Penelitian ini berlangsung selama 4 kali pertemuan melalui *Zoom Meeting* dengan jumlah siswa masing-masing kelas berjumlah 36 siswa. Pertemuan pertama untuk kedua kelas baik kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pertemuan kedua dan ketiga dilakukan kegiatan pembelajaran dengan memberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *Phet Simulation* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran langsung (*Direct Instructions*) dengan metode ceramah berbantuan *Phet Simulation* pada kelas kontrol. Pertemuan terakhir kedua kelas diberikan soal *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis kedua kelas setelah diberikan perlakuan.

Data deskriptif skor *pretest* dan *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dirangkum pada tabel berikut.

TABEL 2. Data Deskriptif Skor Pretest Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

| Statistik | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|-------------------------|---------------|------------------|
| n (Banyak Siswa) | 36 | 36 |
| Skor Terendah | 5 | 8 |
| Skor Tertinggi | 36 | 36 |
| Rentang | 31 | 28 |
| Rata-Rata (Mean) | 18,08 | 17,97 |

Dari skor *pretest* antara kelas kontrol maupun kelas eksperimen tidak terlihat perbedaan yang signifikan untuk skor yang didapat. Itu berarti, kemampuan dasar yang dimiliki siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam materi teori kinetik gas ialah relative sama.

TABEL 3. Data Deskriptif Skor Posttest Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

| Statistik | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|-------------------------|---------------|------------------|
| n (Banyak Siswa) | 36 | 36 |
| Skor Terendah | 15 | 19 |
| Skor Tertinggi | 37 | 40 |
| Rentang | 22 | 21 |
| Rata-Rata (Mean) | 27,17 | 30,64 |

Dari data skor *posttest* di atas terlihat terdapat perbedaan skor antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dilihat dari skor terendah, kelas eksperimen memiliki skor yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Begitu juga pada skor tertinggi yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, bahkan nilai tertinggi yang didapatkan kelas eksperimen bisa mencapai skor 40 (benar semua). Rata-rata skor yang didapatkan pun kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Jika dilihat data kedua kelas pada saat *pretest* dan *posttest*, kedua kelas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mengalami peningkatan skor setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Hal ini dapat dilihat dari skor *posttest* kedua kelas yang lebih tinggi dibandingkan dengan skor *pretest*. Namun jika dilihat dari skor *posttest* nya saja kelas eksperimen memang memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Itu berarti selain media *Phet Simulation* yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa juga didukung oleh model pembelajaran yang tepat digunakan dalam Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) ini. Model pembelajaran itu ialah model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE). Model ini cukup dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswanya.

Berdasarkan analisis hasil di atas diketahui terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis yang dapat dilihat melalui peningkatan skor *posttest* siswa. Hal ini sejalan dengan hasil yang diperoleh oleh penelitian yang dilakukan Ana pada tahun 2019. Dimana terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) yang ditunjukkan oleh peningkatan penyelesaian tugas siswa selama kegiatan pembelajaran yang ditinjau dari beberapa aspek, yakni aspek penyusunan respon, keterampilan berpikir tingkat tinggi, proses dan hasil, serta kedalaman materi. Dalam penelitiannya diungkapkan bahwa melalui model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) ini dapat membangun pengetahuan dan menyelidikannya sendiri melalui diskusi kelompok dan kajian sumber belajar, membantu dan meningkatkan penguasaan konsep siswa pada suatu materi, serta meningkatkan kemampuan menalar

ilmiah siswa dengan pembelajaran secara mandiri, sehingga pengetahuan yang ditemukan sendiri oleh siswa atau secara konstruktivistik dapat bertahan lebih lama [14].

Selain data *posttest* di atas yang menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, juga didukung oleh hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji-t *independent sample t-test* dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 dan derajat kebebasannya adalah $n_1 + n_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70$, didapatkan data sebagai berikut:

TABEL 4. Uji Hipotesis

| Data Kelas | Kelas Kontrol | Kelas Eksperimen |
|-------------------------------|---------------|------------------|
| Rata-rata (\bar{X}) | 27,1667 | 30,6389 |
| Varians (s^2) | 30,9206 | 20,3683 |
| Standar Deviasi (s) | 5,5606 | 4,5131 |
| Jumlah Siswa (n) | 36 | 36 |
| t_{hitung} | | 2,9090 |
| t_{tabel} | | 1,9944 |

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji-t didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 2,9090 dengan nilai t_{tabel} sebesar 1,9944. Nilai t_{tabel} didapatkan dengan pada tabel distribusi t dengan melihat taraf signifikansi dan derajat kebebasannya. Kemudian nilai t_{hitung} didapatkan dari hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sehingga dari nilai t_{hitung} dan t_{tabel} yang didapatkan tersebut, terlihat bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Maka dari itu, hasil hipotesis menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, itu berarti terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang menerapkan model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE). Dengan demikian model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *Phet Simulation* pada materi teori kinetik gas ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

SIMPULAN

Kemampuan berpikir kritis meningkat melalui model pembelajaran *Self-Organized Learning Environments* (SOLE) berbantuan *Phet Simulation*. Peningkatan ini ditunjukkan dengan peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam bentuk soal *posttest* pada materi teori kinetik gas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih saya haturkan kepada dosen pembimbing bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si dan bapak Dr. Esmar Budi, M.T atas segala kritik dan masukan yang sangat membantu dalam penyusunan penelitian ini. Terima kasih juga kepada seluruh siswa kelas 11 dan 12 IPA beserta para guru fisika SMA Negeri 76 Jakarta yang sudah membantu jalannya penelitian.

REFERENSI

- [1] M. Irham, "Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran, Dalam Psikologi Pendidikan," Yogyakarta: *Ar-Ruzz Media*, pp. 19, 2013.
- [2] M. Yamin, "Paradigma Baru Pembelajaran," Jakarta: *Referensi*, 2013.
- [3] Kemendikbud, "Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas," Jakarta: Kemendikbud, 2019.
- [4] P. P. Rani, "Pengaruh Model Pembelajaran Levels Of Inquiry Menggunakan Phet Simulation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika," Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, vol. 4, 2019.
- [5] I. Wicaksono, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis PheT dan Kit Sederhana Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Teori Kinetik Gas,"

- Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, ISBN : 978-602-9286-21-2, vol. 1, pp. 276, 2016.
- [6] R. F. Ramadannisa & M. M. Hartina, "The Design of Web-Based Learning Using Google Sites for Teaching Heat and Temperature Topic," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 2, pp. 107-114, 2021, <https://doi.org/10.21009/1.07202>.
- [7] E. Septiyani & D. Nanto, "Four-Tier Diagnostic Test Assisted Website for Identifies Misconceptions Heat and Temperature," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 35-42, 2021, <https://doi.org/10.21009/1.07104>.
- [8] A. Farhan *et al.*, "The Implementation of "Guru Penggerak" (Organizer Teachers) Concept to Innovation of The Discussion Methods in Thermodynamics Course," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 1-12, 2021, <https://doi.org/10.21009/1.07101>.
- [9] S. Sofiah & Sugianto, "Pengembangan Laboratorium Virtual Berbasis Vrml (Virtual Reality Modelling Language) Pada Materi Teori Kinetik Gas," *Unnes Physics Education Journal*, pp. 84, 2017.
- [10] Y. Guntara & I. S. Utami, "Implementation of Augmented Physics Animation Integrated Crosscutting Concept COVID 19 in Facilitating Problem Solving Skills and Disaster Preparedness," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 43-52, 2021, <https://doi.org/10.21009/1.07105>.
- [11] S. S. Dewi *et al.*, "Designing MOOCs with VMS (Virtual Microscopic Simulation) for Measurement Student's Level Understanding (LU)," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 1, pp. 17-24, 2021, <https://doi.org/10.21009/1.06103>.
- [12] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D," Bandung: Alfabeta, 2014.
- [13] N. Alfianika, "Buku Ajar Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia," Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [14] A. Fatwatush, "Pembelajaran Self-Organised Learning Environment (SOLE) Dalam Penyelesaian Tugas di SMP Negeri 9 Semarang," Semarang: Universitas Negeri Semarang, pp. 11, 2019.