**Keefektifan Perangkat Pembelajaran Model Inkuiri Berbasis Multirepresentasi Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pelajaran Fisika SMA**

**Anis Yulia Amanati\*1, Wasis2, Muslimin Ibrahim3**

 (Email: anis.17070795044@mhs.unesa.ac.id\*, wasis@unesa.ac.id, musliminibrahim@unesa.ac.id)

**Abstract.** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran fisika. Dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar fisika adalah faktor internal yang terdiri dari kemampuan verbal dan kemampuan abstrak, serta faktor eksternal yang terdiri dari kurikulum, metode pembelajaran, sarana dan prasarana, serta ketepatan memilih media/bahan ajar. Model pembelajaran inkuiri berbasis multirepresentasi memungkinkan siswa untuk menyatakan suatu konsep dengan berbagai bentuk termasuk verbal, grafik, dan matematik. Model pembelajaran ini telah diterapkan pada 30 siswa kelas X-IPA SMA Kemala Bhayangkari 1 Surabaya yang rata-rata nilai pretest-nya 31,11. Setelah mengikuti tiga pertemuan menggunakan model belajar dan instrumen dengan pendekatan inkuiri berbasis multirepresentasi, keterampilan berpikir kritis mereka meningkat signifikan menjadi 82,67. Selain itu, 87,6% siswa menyukai pembelajaran yang telah diterapkan pada mereka. Sehingga bisa disimpulkan bahwa instrumen pembelajaran inkuiri berbasis multirepresentasi dinyatakan efektif untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran fisika di SMA.

Keywords: *efektivitas, berpikir kritis, pembelajaran inkuiri, multirepresentasi*

**PENDAHULUAN**

Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah masih rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa saat ini (Khaeruddin, 2013).

Dalam pembelajaran fisika ada dua faktor yang mempengaruhi rendahnya hasil belajar siswa, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terdiri dari kemampuan verbal dan kemampuan abstrak sedangkan faktor eksternal terdiri dari kurikulum, metode pembelajaran, sarana dan prasarana yang kurang memadai, serta kurang tepatnya penggunaan media/bahan ajar yang dipilih oleh guru dalam mengelola pembelajaran.

Penelitian Khaeruddin (2013), yang merupakan *preliminary study* terhadap 31 guru tersebar di enam SMA di kota Makassar melalui analisis dokumen perangkat pembelajaran, menunjukkan bahwa perangkat sebagai acuan dalam proses pembelajaran belum merangsang keterampilan berpikir kritis siswa. Perangkat pembelajaran yang diteliti tersebut didapati belum dilengkapi dengan penerapan indikator berpikir kritis.

Salah satu alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan menggunakan pendekatan inkuiri. Pembelajaran inkuiri mendorong siswa menggunakan prosedur penelitian untuk mengenal masalah, mengajukan pertanyaan, mengemukakan langkah-langkah penelitian, memberikan pemaparan yang ajeg, membuat ramalan, dan penjelasan yang menunjang pengalaman (Binar, 2015).

Pemahaman siswa terhadap materi hukum Newton ditunjukkan oleh kemampuannya menstranfer dan menghubungkan fenomena makroskopik (peristiwa yang dapat teramati) dengan simbolik (rumus-rumus). Ketidakmampuan merepresentasikan salah satu dari dua level tersebut di atas, akan berpengaruh terhadap yang lainnya (Ozkahraman & Yildirim, 2011).

Penjelasan verbal melalui teks akan lebih mudah dipahami jika penjelasan melalui teks dilengkapi dengan gambar atau grafik yang bersesuaian dengan materi tersebut. Siswa dapat menggunakan representasi untuk mendukung pemahaman ketika mereka memecahkan masalah atau mempelajari konsep-konsep baru. Agar mahir dalam pemecahan masalah, maka dapat digunakan beberapa representasi (multirepresentasi). Multirepresentasi adalah suatu cara untuk menyatakan suatu konsep dengan berbagai bentuk termasuk verbal, grafik, dan matematik (Waldrip, 2006).

Seperti yang dijelaskan oleh Khaerudin (2016), multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama: (1) sebagai pelengkap, untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif; (2) sebagai pembatas interpretasi, digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain; dan (3) sebagai pembangun pemahaman, yaitu digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman dan mengajukan argumentasi terhadap situasi secara mendalam.

Pembelajaran inkuiri tidak hanya melatihkan siswa untuk melakukan eksperimen, melainkan juga melatihkan kemampuan siswa dalam interpretasi, mengelola, menalar, dan menyajikan informasi sehingga siswa diharapkan dapat melakukan interpretasi dan mengajukan argumentasi berdasarkan eksperimen dengan kegiatan inkuiri dengan pendekatan multirepresentasi (Suminar, 2016). Dengan demikian multirepresentasi adalah suatu cara yang mewakili, melambangkan atau menyatakan suatu konsep dengan memadukan representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik.

Untuk memahami konsep-konsep fisika, terutama materi hukum Newton I, II, dan III, siswa perlu terampil dalam merepresentasikan konsep-konsep tersebut dalam banyak cara (multirepresentasi). Penelitian Binar (2015), menunjukkan bahwa pembelajaran fisika dengan menggunakan model inkuiri dapat melatih kemampuan multirepresentasi siswa SMA. Keterampilan multirepresentasi yang baik akan mempermudah memecahkan masalah-masalah fisika yang dihadapi, sehingga diharapkan akan menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hal yang sama juga diungkap oleh Rizal (2014), dalam penelitiannya tentang pembelajaran terbimbing menggunakan inkuiri terbimbing dengan multirepresentasi yang dapat melatihkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep sains siswa SMP.

Fokus penelitian-penelitian di atas lebih berfokus pada efek penyelidikan berbasis representasi dalam memahami konsep, kemampuan penalaran, dan keterampilan proses sains. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan pembelajaran model inkuiri berbasis multirepresentasi untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian inimerupakan pengembangan perangkat pembelajaran yang diadaptasi dari model pengembangan 4-D (*four-D Models*) yang terdiri atas empat tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Dalam penelitian ini tahap penyebaran tidak dilakukan, karena keterbatasan waktu dalam pelaksanaannya.

Tahap penelitian diawali dengan membuat silabus, RPP, dan buku siswa yang menggunakan pendekatan inkuiri. Ketiga perangkat pembelajaran tersebut seluruhnya divalidasi oleh seorang ahli pendidikan dan seorang ahli fisika di Universitas Negeri Surabaya.

Penerapan pembelajaran fisika pada materi hukum Newton I, II, dan III dengan pendekatan inkuiri multirepresentasi dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Proses belajar mengajar dilakukan pada 30 siswa kelas X SMA Kemala Bhayangkari 1 Surabaya.

Untuk mengetahui data awal tentang keterampilan berpikir kritis siswa maka diberikan soal *pretest.* Selanjutnya siswa mengikuti proses belajar mengajar selama tiga pertemuan menggunakan perangkat pembelajaran dengan pendekatan inkuiri berbasis multirepresentasi. Untuk mengetahui hasil belajar, siswa diberi soal *posttest* yang berisi 6 soal. Soal *posttest* tersebut sudah mencakup 3 indikator yaitu analisis, interpretasi, dan inferensi.

Hasil belajar berpikir kritis siswa, pretest dan posttest, didasarkan pada skor hasil tes yang diperoleh dan dihitung menggunakan persamaan (1). Siswa dikatakan memiliki keterampilan berpikir kritis jika memperoleh nilai lebih besar dari 75, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan di SMA Kemala Bhayangkari 1 Surabaya.

$Nilai=\frac{Skor siswa}{Skor total} x 100$ (1)

Nilai pretest dan posttest kemudian diuji menggunakan uji t berpasangan untuk menentukan signifikansi perubahan kemampuan pemecahan masalah siswa. Uji t berpasangan dapat dilakukan dengan syarat data berdistribusi normal.

Uji normalitas dan uji t berpasangan dilakukan menggunakan bantuan SPSS 22.0 dengan hipotesis nol berbunyi: “rata-rata hasil *pretest* dan hasil *posttest* tidak terdapat perbedaan”. Kriteria untuk menerima atau menolak hipotesis nol yaitu jika signifikansi kurang dari $α$ dengan taraf signifikansi $α=0,05$ (2-*tailed*), maka hipotesis nol ditolak.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dihitung menggunakan persamaan (2), yaitu perbandingan skor *gain* aktual dengan skor *gain* maksimum, untuk selanjutnya dibandingkan dengan kategori yang dikemukakan Hake (1999) pada tabel 1.

$N-gain= \frac{Nilai\_{posttest}-Nilai\_{pretest}}{Nilai\_{maksimal}-Nilai \_{postest}}$ (2)

(Hake, 1999)

**Tabel 1** Kriteria Skor N-Gain

|  |  |
| --- | --- |
| **Skor** $<g>$ | **Kriteria** |
| $$0,70\leq N-Gain$$ | Tinggi  |
| $$0,30\leq N-Gain<0,70$$ | Sedang  |
| $$N-Gain<0,30$$ | Rendah  |

(Hake, 1999)

Untuk mengetahui respon siswa, peneliti memberikan pertanyaan lewat lembar angket yang berisi 7 pertanyaaan dengan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Jawaban dari lembar angket tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif. Persamaan (3) digunakan untuk mengetahui persentase jawaban tiap siswa. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan Tabel 2 untuk mengetahui kriteria dari respon siswa.

$Persentase= \frac{Jumlah siswa yang menjawab item}{Jumlah Responden}$ x 100% (3)

**Tabel 2** Kriteria Interpretasi Skor Respon Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| **Interval Skor Rata-rata (%)** | **Kriteria** |
| 0-24.9 | Tidak Positif |
| 75-100 | Sangat Positif |

 (Diadaptasi dari Riduwan, 2010)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil tes siswa menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest adalah 31,11 dan nilai rata-rata posttest adalah 82,67. Nilai rata-rata *pretest* menunjukkan bahwa tiga indikator keterampilan berpikir kritis siswa sangat rendah, ini bisa diartikan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa belum terlatih.

Untuk mengetahui signifikansi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa, setelah belajar mengajar menggunakan pendekatan inkuiri multirepresentasi, maka dilakukan uji normalitas dan uji t berpasangan.

Hasil uji normalitas yang tampak pada tabel 3 mengindikasikan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal.

|  |
| --- |
| **Tabel 3** Hasil Uji Normalitas data Pre-test dan Post-test |
|  | Kolmogorov-Smirnova | Shapiro-Wilk |
| Statistic | Df | Sig. | Statistic | Df | Sig. |
| Pretest  | .147 | 30 | .098 | .942 | 30 | .103 |
| Posttest  | .164 | 30 | .039 | .945 | 30 | .124 |

Hasil uji di atas, yang menunjukkan signifikansi  > 0,05, telah memenuhi syarat dilakukannya uji t berpasangan pada data pretest dan postest. Hasil uji t berpasangan yang tampak pada Tabel 4 berikut juga menunjukkan hal yang sama ( > 0,05).

|  |
| --- |
| **Tabel 4** Hasil Uji t Berpasangan (*Paired Samples Test*) |
|  | Paired Differences | T | Df | Sig. (2-tailed) |
| Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |
| Lower | Upper |
| Pair 1 Pre-Post  | -57.9 | 4.6 | .8 | -59.6 | -56.1 | -67.6 | 29 | .000 |

Setelah menganalisis nilai pretest dan posttest siswa, tampak bahwa ada peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan nilai rata-rata peningkatan *N-gain* sebesar 0.74 dan masuk dalam kategori tinggi. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri berbasis multirepresentasi dapat melatihkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hal ini sesuai dengan penelitian Binar dan Soegimin (2015), yang menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian Prabowo dan Sunarti (2015), dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Alat Optik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Cendikia Sidoarjo”.

Menurut Chang (2005), dalam penelitiannya pada bidang studi fisika menunjukkan bahwa konstruktivis dapat memfasilitasi dan melibatkan siswa secara aktif berpikir dan diskusi di dalam kelas yang pada akhirnya siswa berpartisipasi kognitif dalam kelas karena mereka memperoleh kesempatan melakukan interpretasi, analisis, inferensi serta berbagi dengan rekan-rekannya. Prinsip teori belajar konstruktivis adalah bahwa perolehan pengetahuan menjadi salah satu syarat dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang cara berpikir siswa dan bagaimana mengembangkan keterampilan berpikir.

Lebih jauh, Bruner dalam Nur (2012), menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui berpartisipasi aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman, serta melakukan eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri.

Orang pandai bisa diartikan bahwa orang tersebut mempunyai banyak respon yang tersimpan dalam otaknya. Jika respon diartikan sebagai kesan, maka belajar adalah memasukkan kesan-kesan ke dalam otak, dan menjadikan seseorang itu pandai. Kesan yang dimaksud di sini tentu saja berupa ilmu dan pengetahuan yang diperoleh ketika belajar (Rafafy, 2016).

Gambar 1. Persentase respon siswa terhadap pembelajaran model inkuiri berbasis multirepresentasi

Grafik di atas menunjukkan respon siswa terhadap pembelajaran model inkuiri berbasis multirepresentasi, di mana siswa secara rata-rata menyatakan 87,6% positif dan 12,4% negatif. Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa berhasil memasukkan kesan-kesan ke dalam otak mereka dan membuatnya jadi lebih mampu berpikir kritis.

**SIMPULAN**

Dalam penelitian ini, rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis siswa meningkat dengan nilai N-gain 0,74. Peningkatan tersebut masuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri berbasis multirepresentasi yang telah dikembangkan dinyatakan efektif untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Selain itu, model pembelajaran inkuiri berbasis multirepresentasi yang diterapkan selama proses belajar mengajar mendapatkan respon yang positif dari siswa.

**REFERENSI**

Ainsworth, S. 1999. *The functions of multiple representations*. *Computers & Education*, 33, 131-152.

Arends, R. 2012. *Learning to teach*. McGraw-Hill Higher Education.

Binar, Soegimin, and Leny. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika model inkuiri terbimbing untuk melatihkan kemampuan multi representasi siswa SMA. Representation.

Borich. 1994. *Observation Skill for EFFective Teaching.* New York: MacMillan Publishing Company.

Burnett, P.C. and Fanshame, J.P., 1997. *Measuring School-related Stressors in Adolescents*. Journal of Youth and Adolescence, 26(4), 415-429. Available from: http://proquest.umi.pqdweb/ [Accesed 8 March 2019].

Carin, A. A. 1993. *Teaching modern science*. Merrill.

Chang, W. 2005. Impact of constructivist teaching on students' beliefs about teaching and learning in introductory physics. *Canadian Journal of* *Math, Science & Technology Education*.

Damirchi, Q. V., Seyyedi, M. H., & Rahimi, G. 2016. Evaluation of knowledge and critical thinking at Azad Islamic University*. Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(9), 213-221.

Hake. R, Richard. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Association’s Division Measurement and Research Methodology. http:// Lists.Asu. Eu/Egi-Bin.

Khaeruddin, Nur, & Wasis. 2016a. Critical thinking skills profile of high school students in learning science-physics. *Proceedings 3rd ICRIEMS* *Yogyakarta State University, ISBN: 978-602-74529-0-9, May 2016.*

Nur, M. 2012. *Pengajaran Berbasisi-Inkuiri*. Surabaya. Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Prabowo (2015) dan Sunarti (2015),“Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Alat Optik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Cendikia Sidoarjo”.

Rafafy, John. 2016. Hasil Belajar Kognitif dan Respon Siswa dalam Pembelajaran Fisika Pada Konsep Listrik Dinamis dengan Menerapkan Media Interaktif. Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM. Vol. 1, 2016, ISBN: 978-602-9286-21-2.

Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta

Waldrip B., Prain V. dan Carolan J. 2016. Learning Junior Secondary Science Through Multi Modal Representation. *Electronic Journal Of Science Educational*. Retrieved from <http://ejse.southwestern.edu>

Wening. C. J. 2015. *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. JPTEO, 2 (3).