

Meta Analisis Pengaruh Penggunaan Metode Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Qurrotul Anfa^{1,*}), Anis Zahrotin²

¹⁾²⁾ Prodi Pendidikan IPA, STKIP Modern Ngawi, Indonesia

E-mail: qurrotul.anfaaa@gmail.com

Info Artikel:

Dikirim:
25 Januari 2021
Revisi:
6 Februari 2021
Diterima:
5 Maret 2021

Kata Kunci:

inkuiri, keterampilan berpikir kritis, meta analisis.

Abstrak

Penelitian meta analisis ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis. Sampel yang digunakan adalah purposive sampling yang berkaitan dengan penelitian tentang metode inkuiri dan berpikir kritis, dengan rincian sebagai berikut; 10 penelitian eksperimen, 3 penelitian survey, 3 penelitian deksriptif, 2 penelitian pengembangan dan 2 penelitian tindakan kelas. Sepuluh penelitian eksperimen tersebut akan dijadikan sebagai sampel untuk mencari besar pengaruh dari metode-metode pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis, sedangkan 10 penelitian lainnya ditambah dengan 10 penelitian eksperimen yang ada digunakan sebagai bahan pendukung untuk memetakan permasalahan-permasalahan yang sering dikaji. Berdasarkan hasil kajian meta analisis didapatkan bahwa sebesar 0,63 metode inkuiri berpengaruh sedang terhadap keterampilan berpikir kritis. Selain itu juga terdapat tujuh permasalahan yang melatarbelakangi penelitian-penelitian terkait atau muncul antara lain mengenai rendahnya keterampilan dasar, rendahnya aspek penguasaan masalah, dosen / guru/ pendidik masih menggunakan metode konvensional, lemahnya inovasi penggunaan metode pembelajarn, rendahnya strategi belajar siswa, terbatasnya waktu belajar, dan sulitnya materi yang harus dipelajari.

Abstract

This meta-analysis research aims to determine the effect of using inquiry methods on critical thinking skills. The sample used was purposive sampling related to research on inquiry methods and critical thinking, with the following details; 10 experimental research, 3 survey research, 3 descriptive research, 2 development research and 2 classroom action research. The ten experimental studies will be used as samples to find out the magnitude of the influence of learning methods on critical thinking skills, while the other 10 studies plus the 10 existing experimental studies will be used as supporting material to map frequently studied problems. Based on the results of the meta-analysis study, it was found that 0.63 of the inquiry method had a moderate effect on critical thinking skills. Apart from that, there are also seven problems that are the background for related or emerging research, including low basic skills, low aspects of problem mastery, lecturers/teachers/educators still using conventional methods, weak innovation in the use of learning methods, low student learning strategies, limited study time. , and the difficulty of the material that must be studied.

PENDAHULUAN

Teori konstruktivis Piaget dan Vigotsky relevan dengan penggunaan metode inkuiri dalam pembelajaran. Menurut [1] gagasan utama Piaget relevan dengan inkuiri sebagai pembelajaran penemuan yang aktif dengan percepatan dan elaborasi. Dengan kata lain akan mereduksi kebiasaan *teacher centered* yang selama ini meminta siswa untuk mengingat dan menghafal. Siswa belajar memecahkan masalah mereka sendiri. Adapun konsep Vigotsky mengenai interaksi sosial dalam pembelajaran juga erat kaitannya dengan pembelajaran inkuiri. Guru sebagai model bagi para siswanya menekankan adanya interaksi sosial di dalam proses pembelajaran. Siswa belajar secara berkelompok dan melaksanakan langkah-langkah proses ilmiah dalam berinkuiri. Mereka yang bekerja dalam kelompok untuk bertindak sebagai saintis dapat memberikan peluang untuk berpikir secara kritis.

Secara umum dari definisi keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan oleh para pakar dirangkum oleh [2] yang mengemukakan bahwa inti berpikir kritis merupakan bagian dari *cognitive skill* yang meliputi interpretasi (*interpretation*), analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, serta pengaturan diri (*self regulation*). Berpikir kritis merupakan salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan. Kemampuan seseorang agar dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh ketrampilan berpikirnya, terutama dalam upaya memecahkan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya. Berpikir kritis dapat diartikan sebagai proses dan kemampuan yang digunakan untuk memahami konsep, menerapkan, mensintesis dan mengevaluasi informasi yang diperoleh atau informasi yang dihasilkan. Tidak semua informasi yang diperoleh dapat dijadikan pengetahuan yang diyakini kebenarannya untuk dijadikan panduan dalam tindakan, dan tidak selalu informasi yang dihasilkan merupakan informasi yang benar.

Kebanyakan penelitian yang dilakukan umumnya meneliti tentang keterampilan berpikir kritis dihubungkan dengan aspek keterampilan dasar dan pemecahan masalah. Adapun di banyak negara, berpikir kritis telah menjadi salah satu kompetensi dari tujuan pendidikan, bahkan sebagai salah satu sasaran yang ingin dicapai. Telah banyak bukti bahwa kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui berbagai strategi pembelajaran, beberapa diantaranya akan dipaparkan dalam tulisan ini khususnya dikaitkan dengan metode inkuiri.

Dalam metode inkuiri untuk suatu pembelajaran, khususnya pembelajaran sains, Fish & Goldmark memperkenalkan tiga interpretasi tentang metode inkuiri, yaitu *self-directed*, *inquiry into science teaching*, *science teaching as method selection*. Hal tersebut menjelaskan bahwa dalam inkuiri diperlukan keterampilan bertanya, memilih alat dan atau metode untuk mencapai hasil yang diharapkan dalam pembelajaran sains. Untuk masing-masing interpretasi memiliki perbedaan penekanan.

Dalam pembelajarn inkuiri dilakukan dalam kelompok kecil, agar dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis juga keterampilan lain seperti keterampilan sikap sosial dan komunikasi. Menurut [3] metode inkuiri dapat diterapkan dengan menggunakan pendekatan inkuiri melalui teknik pemecahan masalah yang berbedabeda disesuaikan dengan tujuannya.

Begitu banyaknya penelitian tentang inkuiri yang dimaksudkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, maka peneliti bermaksud untuk memetakan permasalahan serta menganalisis beberapa penelitian terkait penggunaan metode inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis .

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan meta analisis. Meta analisis merupakan kajian sejumlah hasil penelitian yang memiliki masalah yang sejenis. Instrumen yang digunakan yaitu Human Instrumen. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik dokumentasi. Sampel yang diambil adalah 20 hasil penelitian berupa artikel jurnal, skripsi, thesis, dan disertasi. Penelitian-penelitian tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan metode yang digunakan dalam penelitian tersebut, yakni terdapat 10 penelitian eksperimen, 3 penelitian survey, 3 penelitian

deksriptif, 2 penelitian pengembangan dan 2 penelitian tindakan kelas. Melalui teknik purposive sampling, sampel yang diambil dengan kriteria 1) berkaitan dengan metode inkuiri, 2) berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran dan 3) diterbitkan antara tahun 2005-2018 (15 tahun terakhir).

Prosedur penelitian menggunakan langkah meta-analisis David B. Wilson dan George A. Kelley [4] yaitu 1) menentukan topik yang akan diteliti, topik dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan pengaruh metode inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis, 2) menentukan periode hasil-hasil penelitian yang dijadikan sumber data dalam penelitian yaitu diterbitkan antara 2005-2018, 3) mencari laporan penelitian yang berkaitan dengan masalah dan topik yang diteliti, 4) membaca judul serta abstrak laporan penelitian untuk melihat kesesuaian isi dengan masalah yang akan diteliti, 5) fokus penelitian pada masalah, tempat dan waktu penelitian, metode, populasi, sampel, teknik penarikan sampel, teknik analisis data, dan hasil, 6) mengategorikan masing-masing penelitian, 7) membandingkan hasil semua penelitian sesuai kategorinya; 8) menganalisis kesimpulan yang ditemukan dengan mengkaji hasil-hasil penelitian dengan mengkaji metode dan analisis data dalam setiap penelitian sehingga dapat diketahui keunggulan dan kelemahan penelitian yang dilakukan sebelumnya, 9) menarik kesimpulan penelitian meta-analisis atas dasar langkah ketujuh dan kedelapan.

Langkah analisis data untuk mengetahui besaran efek menggunakan persamaan effect size (g) menurut Cohen yakni menghitung nilai g dengan cara menghitung selisih rata-rata kelompok kontrol dan eksperimen kemudian membaginya dengan standart deviasi dari sampel kelompok kontrol [5] sedangkan untuk mengetahui ketegori permasalahan yang muncul dan melatarbelakangi penelitian-penelitian yang dikaji menggunakan lembar tabel observasi yang kemudian direpresentasikan dalam bentuk persentase. Adapun nilai g yang diperoleh dari masingmasing studi maupun efek gabungan selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria Cohen: 0,2 adalah kecil; 0,5 adalah sedang; dan 0,8 adalah besar [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 10 penelitian diketahui memakai metode eksperimen. Beberapa diantaranya memaparkan pengaruh metode inkuiri yang dimodifikasi dengan metode lainnya, serta metode pembelajaran lain seperti *Controversial Issues Model*, PBL yang dipadu dengan NHT, Proyek, RMS (*Reading, mapping and sharing*), dan Remap NHT terhadap keterampilan berpikir kritis. Berikut disajikan hasil besaran efek berbagai metode pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis.

Tabel 1. Hasil besaran efek berbagai metode pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis.

No.	Metode	Effect Size	Kategori
1	Inkuiri termodifikasi	0,81	Besar
2	Inkuiri Intruksional	0,77	Sedang
3	Inkuiri Bebas	0,75	Sedang
4	Proyek	0,74	Sedang
5	PBL+NHT	0,73	Sedang
6	Inkuiri intruksional+IT	0,69	Sedang
7	Remap NHT	0,50	Sedang
8	Inkuiri terbimbing	0,46	Kecil
9	<i>Science Inquiry</i>	0,32	Kecil

No.	Metode	Effect Size	Kategori
10	RMS	0,24	Kecil

Berdasarkan tabel 1. tersebut diketahui bahwa terdapat 5 penelitian terkait inkuiri dimana satu diantaranya dikategorikan ke dalam efek besar, yakni inkuiri termodifikasi sebanyak 0,81. Kemudian 3 diantaranya dikategorikan ke dalam efek sedang yakni berturut-turut inkuiri intruksional, bebas, dan dipadu dengan IT (0,77; 0,75; 0,69). Adapun inkuiri terbimbing dan *science inquiry* dikategorikan ke dalam efek yang kecil yakni 0,46 dan 0,32. Hal tersebut menandakan bahwa untuk melatih keterampilan berpikir kritis para peneliti cenderung memakai metode inkuiri. Dari berbagai model yang dikaji dalam *model of teaching* [3], model mengajar inkuiri merupakan salah satu model kognitif yang diunggulkan dalam pembelajaran, terutama pembelajaran sains.

Berdasarkan Tabel 2. *Effect size* berdasarkan klasifikasi metode inkuiri dan non inkuiri, menunjukkan bahwa besar pengaruh metode pembelajaran inkuiri lebih besar dibandingkan non inkuiri, yakni $0,63 > 0,55$. Hal tersebut menandakan bahwa metode inkuiri efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

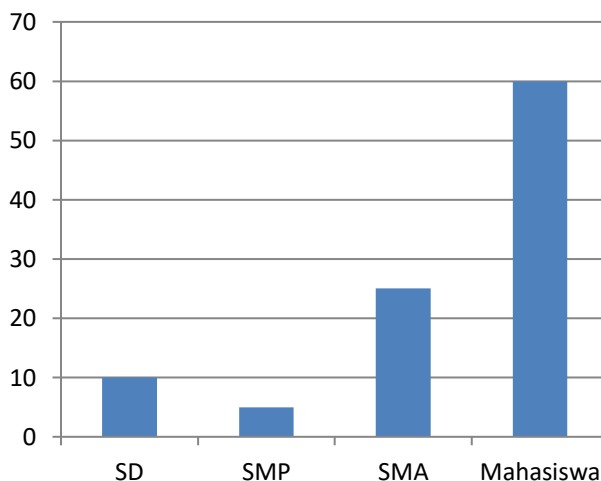
Tabel 2. Effect size berdasarkan klasifikasi metode inkuiri dan non inkuiri.

No.	Metode	Klasifikasi	ES	ES
1	Inkuiri		0,8	
	termodifikasi		1	
2	Inkuiri		0,7	
	Intruksional		7	
3	Inkuiri Bebas		0,7	
		<i>Inkuiri</i>	5	0,
4	Inkuiri	<i>method</i>	0,6	63
	intruksional+I T	<i>based</i>	9	
5	Inkuiri		0,4	
	terbimbing		6	
6	<i>Science Inquiry</i>		0,3	
			2	
7	Proyek		0,7	
			4	
8	PBL+NHT	<i>Non inkuiri</i>	0,7	0,
		<i>method</i>	3	55
9	Remap NHT	<i>based</i>	0,5	
			0	
10	RMS		0,2	
			4	

Adapun berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa perbandingan frekuensi materi antara non sains dan sains yang digunakan dalam penelitian-penelitian tersebut adalah 1 : 9. Pembelajaran sains erat kaitannya dengan pendektan inkuiri maupun pemecahan masalah. Dalam teknik inkuiri untuk pembelajaran sains, menurut Fish & Goldmark [1] menekankan interpretasi tentang tiga hal yakni *self-directed*, *inquiry into science teaching*, *science teaching as method selection*. Demikianlah inkuiri sangat sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran sains. Terlebih kurikulum

2013 sekarang diketahui telah menuntut pendidik untuk mampu menerapkan *scientific process* dimana erat kaitannya dengan inkuiri.

Adapun rata-rata terbanyak subjek penelitian ini dilakukan kepada mahasiswa sebesar 60%, kemudian untuk tingkat SMA sebesar 25%, SMP sebesar 5% dan SD sebesar 10%. Berikut dalam grafik 1. disajikan diagram persentase sebaran subjek uji coba penelitian.



Grafik 1. Persentase subjek uji coba penelitian-penelitian yang berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis

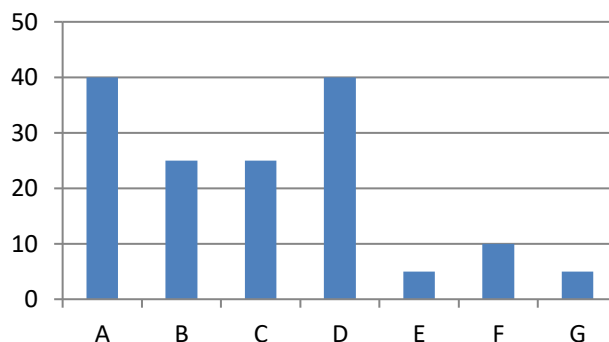
Berfikir kritis menggunakan dasar proses berfikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan bias yang mendasari tiap posisi [7] Berfikir kritis merupakan cara berfikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan apa yang harus dilakukan. Indikator keterampilan berfikir kritis dibagi menjadi lima kelompok: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar. Belajar adalah suatu perilaku.

Sesuai hasil observasi yang menempatkan mahasiswa sebagai subjek uji coba terbanyak bahwa hal tersebut selaras dengan pendapat Piaget bahwa semakin bertambah umur seseorang semakin berkembang kemampuan kognitifnya. Adapun teori Vigotsky sangat cocok apabila diterapkan ke dalam strategi pembelajaran, karena meskipun tidak begitu memperhatikan perkembangan mental tetapi membahas mengenai perolehan-perolehan baru/ kemampuan baru. Sedangkan metode inkuiri yang diusulkan sesuai dengan pendapat Piaget, yakni dapat memberikan pilihan pada seorang individu untuk menjelajahi dan mempelajari sesuatu secara mandiri tanpa adanya ketergantungan dari pihak lain [8].

Inkuiri memang tidak dapat dipisahkan dari pendekatan "pemecahan masalah". Untuk menerapkan pendekatan ini dosen, guru, atau pendidik harus berpikir dan berperilaku yang memfasilitasi mahasiswa/peserta didik untuk dapat membuat identifikasi apa yang akan dipelajari. Dosen guru, atau pendidik membantu mahasiswa dalam membuat pertanyaan, menentukan strategi mengumpulkan informasi dan mengolah informasi. Pendekatan ini memerlukan dosen, guru, atau pendidik yang kreatif dalam menyusun pembelajaran dan bekerja dengan rencana yang baik. Ketika mahasiswa belajar, mereka sudah mempunyai target yang jelas. Pendekatan ini memberikan tantangan yang cukup baik bagi pendidik ataupun peserta didik. Dosen dan

mahasiswa akhirnya berada dalam perspektif yang sama yaitu menjadi pembelajar. Bahkan pada situasi tertentu guru dan siswa akan belajar tentang hal yang sama.

Berdasarkan hasil observasi pemetaan masalah diketahui bahwa 40% dari masalah-masalah yang dikaji cenderung memaparkan rendahnya keterampilan dasar dan lemahnya para pendidik dalam berinovasi dengan metode pembelajarannya. Berikut adalah Grafik 2.



Grafik 2. Pemetaan persentase masalah-masalah

Grafik tersebut merupakan pemetaan persentase masalah-masalah yang ditemukan dalam penelitian-penelitian yang berkaitan dengan inkuiri dan keterampilan berpikir kritis yang ditemukan dalam penelitian yang berkaitan dengan inkuiri dan keterampilan berpikir kritis (Ket: A= rendahnya keterampilan dasar, B= rendahnya aspek penguasaan masalah, C= menggunakan metode konvensional, D= lemahnya inovasi penggunaan metode pembelajarannya, E= rendahnya strategi belajar siswa, F= terbatasnya waktu, G= materi sulit).

Secara umum dari definisi keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan oleh para pakar dirangkum oleh [2] yang mengemukakan bahwa inti berpikir kritis merupakan bagian dari *cognitive skill* yang meliputi interpretasi (*interpretation*), analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, serta pengaturan diri (*self regulation*). *Interpretation* merupakan kemampuan seseorang untuk memahami dan menyatakan arti atau maksud dari pengalaman yang bervariasi situasi, data, peristiwa, keputusan, konvensi, kepercayaan aturan, prosedur atau kriteria. Sesuai data hasil pemetaan persentase permasalahan point A dan D merupakan persentase paling banyak yang disoroti yakni rendahnya penguasaan keterampilan dasar, merupakan syarat seseorang dapat berpikir kritis. Apabila siswa memiliki keterampilan dasar yang rendah maka skill interpretasi juga akan rendah. Begitu juga dengan point D yakni lemahnya inovasi dosen/ guru / pendidik dalam pembelajarannya. Pendekatan inkuiri memang tidak dapat dipisahkan dari pendekatan "pemecahan masalah". Untuk menerapkan pendekatan ini dosen, guru, atau pendidik harus berpikir dan berperilaku yang memfasilitasi mahasiswa/peserta didik untuk dapat membuat identifikasi apa yang akan dipelajari. Dosen guru, atau pendidik membantu siswa atau mahasiswa dalam membuat pertanyaan, menentukan strategi mengumpulkan informasi dan mengolah informasi. Pendekatan ini memerlukan dosen, guru, atau pendidik yang kreatif dalam menyusun pembelajaran dan bekerja dengan rencana yang baik. Ketika mahasiswa belajar, mereka sudah mempunyai target yang jelas. Pendekatan ini memberikan tantangan yang cukup baik bagi pendidik ataupun peserta didik. Dosen dan mahasiswa akhirnya berada dalam perspektif yang sama yaitu menjadi pembelajar. Bahkan pada situasi tertentu guru dan siswa akan belajar tentang hal yang sama [9].

Seperti pada pembahasan sebelumnya, point B tentang rendahnya aspek penguasaan pemecahan masalah, juga menjadi salah satu *problem* yang dimunculkan dalam penelitian-penelitian yang berkaitan dengan inkuiri dan keterampilan berpikir kritis. Dalam tahapan inkuiri terdapat tahapan penyajian masalah atau menghadapkan mahasiswa/ siswa pada situasi yang

memacu keingintahuan mereka. Pada tahap ini guru membawa situasi masalah dan menentukan prosedur inkuiri kepada siswa (berbentuk pertanyaan yang hendaknya dijawab ya/tidak). Permasalahan yang diajukan adalah masalah yang sederhana yang dapat menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik. Hal ini diperlukan untuk memberikan pengalaman kreasi pada siswa, tetapi sebaiknya didasarkan pada ide yang sederhana, yang dekat dengan lingkungan peserta didik. Pada tahapan tersebutlah keterampilan berpikir mahasiswa/ siswa akan diuji. Rendahnya aspek penguasaan pemecahan masalah dapat dijadikan indikasi rendahnya keterampilan berpikir kritis mahasiswa/ siswa.

Selanjutnya permasalahan yang muncul yaitu pada point C diketahui bahwa masih banyaknya dosen/ guru/ pendidik yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Cara mengajar dosen/ guru yang kurang bervariasi misalnya kebanyakan guru masih menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Selain itu, guru belum memanfaatkan kemampuan yang dimiliki siswa secara maksimal. Metode yang digunakan guru selama ini dapat mengakibatkan siswa cenderung pasif dan kurang terangsang untuk berpikir kritis.

Kemudian untuk poin E, F dan G secara berturut-turut yakni tentang rendahnya strategi belajar siswa, terbatasnya waktu, dan kesulitan pada materi memiliki persentase yang kurang dari sama dengan 10%. Hal tersebut menandakan bahwa ketiga aspek tersebut adalah aspek permasalahan yang jarang disoroti peneliti.

Rendahnya strategi belajar dideskripsikan peneliti dengan kurangnya keterampilan siswa dalam menuangkan pikirannya secara sistematis dalam bentuk tulisan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan siswa belum berinisiatif untuk membuat catatan pribadi mengenai hasil diskusi untuk dijadikan pegangan sebagai bahan belajar untuk ujian. Sedangkan untuk permasalahan terbatasnya waktu berimplikasi pada pembelajaran–pembelajaran yang menggunakan metode seperti proyek dan PBL yang biasanya memakan waktu cukup lama. Adapun untuk inkuiri sangat fleksibel dilaksanakan dan dapat direncanakan sesuai waktu yang telah ditentukan. Untuk kesulitan materi memang erat kaitannya dengan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Dengan kata lain semakin sulit materi, semakin mudah kita mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis seseorang. Penggunaan metode inkuiri memberikan pengalaman yang nyata kepada siswa dengan menanamkan kebermaknaan belajar sehingga materi yang sulit sekalipun diharapkan dapat dipelajari siswa dengan mudah melalui penyelidikan..

KESIMPULAN

Berfikir kritis dapat ditingkatkan pada usia dewasa. Agar proses berpikir kritis dapat terjadi dalam proses pembelajaran, dosen/ guru/ pendidik diharapkan dapat berinovasi didalam penggunaan metode pembelajaran yang diterapkan. Salah satu metode pembelajaran tersebut yakni inkuiri. Sebanyak 0,63 penggunaan metode inkuiri memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan metode non inkuiri yakni sebesar 0,55. Selain itu permasalahan yang sering dikaitkan dengan metode inkuiri dan berpikir kritis adalah tidak lepas dari rendahnya keterampilan dasar mahasiswa atau siswa, serta lemahnya dosen/ guru berinovasi dalam pembelajarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Rustaman, "Perkembangan Penelitian Inkuiri dalam Pendidikan Sains," in *Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati pendidikan IPA Indonesia*, Bandung, 2005.

- [2] P. Fascione, "Critical Thinking: What It Is and Why It Counts," *Insight Assesment*, pp. 1-24, 2010.
- [3] B. Joyce, M. Weil and E. Calhoun, *Models of Teaching 6th Edition*, Boston: Allyn and Bacon, 2000.
- [4] R. Merriyana, "Meta-analisis Penelitian Alternatif Bagi Guru," *Jurnal Pendidikan Penabur*, vol. 5, no. 6, pp. 102-106, 2006.
- [5] D. Mertens, *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*, California: Sage Publication, 2010.
- [6] F. Gravetter and L. Forzano, *Research Methods for the Behavioral Sciences*, California: Cengage Learning, 2012.
- [7] Liliyasi, *Membangun Keterampilan Berfikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*, Bandung: UPI, 2005.
- [8] Kartika, S. Aryana, I. Putu and S. Nyoman, *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Ilmu Alamiah Dasar*, Singaraja: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, 2011.
- [9] A. Mahmudasussa'adah, "Pendekatan Inkuiri-Kontekstual Berbasis Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Mahasiswa," *INVOTEC*, vol. 7, no. 2, pp. 115-130, 2011.
- [10] Y. Tiandho, W. Sunanda, F. Afriani, A. Indriawati and T. Handayani, "Accurate model for temperature dependence of solar cell performance according to phonon energy," *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, vol. 55, no. 5, pp. 15-25, 2018.