



Validitas Model Inkuiri yang Diintervensi Proses Reflektif untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru

¹Ni Nyoman Sri Putu Verawati, ²Hikmawati

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No 62, Mataram, Indonesia 83125

Email Korespondensi: veyra@unram.ac.id

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: March 2019 Revised: May 2019 Published: June 2019</p> <p>Keywords RIL Model validation; Critical thinking ability</p>	<p>The Validity of the Inquiry Model Intervened by the Reflective Process to Facilitate Preservice Teachers' Critical Thinking Ability. Critical thinking has become the main competency of 21st century learning and encourages the development of learner critical thinking at the higher education level regarded as an important outcome of education. This study develop an inquiry learning model which are intervened by reflective processes in their teaching, or in its development called Reflective-Inquiry Learning (RIL) Model which is specifically aim to improve critical thinking ability of preservice teachers. This research is the first step in development research in which the RIL model developed was constructed based on theoretical and empirical studies so that it gave birth to a hypothetical framework of the RIL model itself. The RIL model product was then validated by involving 7 experts as validators through the focus group discussion (FGD) mechanism. Validation aspects include content validity and construct validity. The data from the validation of the model were analyzed descriptively by averaging the results of validation. The validation results of the RIL model show that the validity level (Va) of 4.28 in a very valid category. Whereas Va in the content validity and construct validity aspects are 4.26 and 4.32, both in the very valid category. The hypothetical framework model developed based on the conceptual frame and the results of its validation is provided in this article.</p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: Maret 2019 Direvisi: Mei 2019 Dipublikasi: Juni 2019</p> <p>Kata kunci Validitas RIL model; Kemampuan berpikir kritis</p>	<p>Berpikir kritis telah menjadi kompetensi utama pembelajaran abad ke 21 dan mendorong pengembangan pemikiran kritis mahasiswa pada level pendidikan tinggi dianggap sebagai hasil penting pendidikan. Studi ini mengembangkan model pembelajaran inkuiri yang diintervensi proses-proses reflektif dalam pengajarannya, atau dalam pengembangannya dinamakan <i>Reflective-Inquiry Learning (RIL) Model</i> yang spesifik bertujuan melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru. Penelitian ini merupakan langkah awal penelitian pengembangan di mana RIL model yang dikembangkan dikonstruksi berdasarkan kajian teori dan empiris sehingga melahirkan kerangka hipotetik dari RIL model itu sendiri. Produk RIL model selanjutnya divalidasi dengan melibatkan 7 orang pakar sebagai validator melalui mekanisme <i>focuss group discussion (FGD)</i>. Aspek-aspek validasi meliputi validitas isi (<i>content validity</i>) dan validitas konstruk/konsep (<i>construct validity</i>). Data hasil validasi model dianalisis secara deskriptif dengan merata-rata skor hasil validasi. Hasil validasi RIL model menunjukkan tingkat kevalidan (Va) sebesar 4,28 berkategori sangat valid. Sedangkan Va pada aspek <i>content validity</i> dan <i>construct validity</i> berturut-turut sebesar 4,26 dan 4,32, keduanya berada pada kategori sangat valid. Kerangka hipotetik model yang dikembangkan berdasarkan <i>conceptual frame</i> dan hasil validasinya dijabarkan dalam artikel ini.</p>
<p>Sitasi: Verawati, N.N.S.P & Hikmawati. (2019). Validitas Model Inkuiri yang Diintervensi Proses Reflektif untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru. <i>Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram</i>, 7(1), 38-47.</p>	

PENDAHULUAN

Retensi, pemahaman, dan penggunaan aktif pengetahuan bisa tercipta hanya dengan pengalaman pembelajaran di mana peserta didik berpikir. Sejumlah ahli menyimpulkan bahwa manusia tidak memiliki kecenderungan alamiah untuk berpikir kritis. Orang yang memiliki motivasi tinggi pun sering berpikir tidak kritis, sama dengan mereka yang memiliki motivasi rendah (Machperson & Stanovich, 2007). Berpikir kritis merupakan ranah berpikir tingkat tinggi, di mana pemikiran tingkat tinggi dapat dan seharusnya diajarkan (Woolfolk, 2009). Menurut Thompson (2011), dalam membelajarkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis membutuhkan pendekatan yang holistik dan harus melibatkan satu set model pembelajaran yang tepat dan berorientasi pada tujuan yang memungkinkan peserta didik untuk memanipulasi keterampilan kognitifnya. Namun demikian, pengembangan berpikir kritis tampaknya sering terjadi inkonsistensi dalam pengimplementasiannya di lapangan padahal tujuan pembelajaran yang ditekankan dari kurikulum baik pendidikan dasar, menengah, dan tinggi mengarah pada berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki pembelajar di abad-21 (Prayogi et al., 2017). Intervensi pengajaran berpikir kritis seharusnya ditanamkan kepada mahasiswa calon guru, hal ini dimaksudkan agar ketika suatu saat menjadi guru mereka dapat melatihkannya kepada siswa (Warburton, 2008). Selain itu, mendorong pengembangan pemikiran kritis mahasiswa dianggap sebagai hasil penting pendidikan tinggi (Tiruneh et al., 2017), dan institusi pendidikan harus mengupayakan dan memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis kepada mahasiswa calon guru (Innabi & Elsheikh, 2007). Kemampuan berpikir kritis telah menjadi tuntutan kebutuhan belajar mahasiswa di Indonesia sebagaimana tertuang dalam Permendikbud No. 73 tahun 2013 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

Universitas dan institusi pendidikan tinggi telah berupaya untuk memasukkan pemikiran kritis ke dalam kurikulum pembelajaran, namun demikian sebagaimana dibuktikan oleh banyak penelitian (Choy & Cheah, 2009; Rudd, 2007; Black, 2005; Vaske, 2001) bahwa peserta didik tidak dapat berpikir kritis karena pengajar (dosen) tidak mengintegrasikan proses peraihian pemikiran kritis dengan praktik pembelajaran yang membutuhkan sejumlah refleksi. Pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis terutama dalam pembelajaran sains telah banyak dilakukan termasuk melalui kegiatan inkuiri (Prayogi et al., 2018), namun seringkali mengabaikan inti dari proses berpikir kritis, yaitu proses reflektif. Merujuk pada teori Ennis (1996), berpikir kritis sebagai pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan. Konsep berpikir reflektif sebagai prekursor untuk melatih pemikiran kritis belum diteliti secara memadai, sebagian besar penelitian belum memberikan strategi yang efektif tentang bagaimana menggabungkan kedua konsep ini, akhirnya kebutuhan untuk melatih pemikiran kritis peserta didik tidak menemukan banyak keberhasilan (Choy & Oo, 2012).

Peneliti sebelumnya sependapat bahwa inkuiri merupakan model pengajaran sebagai fondasi melatih berpikir kritis. Menurut Arends (2012), tugas belajar dalam perencanaan pengajaran inkuiri adalah berorientasi pada tujuan konten dan proses. Tujuan konten agar pembelajar memperoleh pengetahuan baru terkait dengan fokus penyelidikan, sementara tujuan proses bagaimana pembelajar belajar proses penyelidikan, terutama yang berhubungan dengan penyelidikan ilmiah, dan untuk mengembangkan sikap positif terhadap penyelidikan dan proses yang digunakan untuk investigasi. Namun demikian, temuan di lapangan menunjukkan kemampuan berpikir kritis pembelajar masih tergolong rendah ketika mengimplementasikan model inkuiri (Qing et al., 2010; Miri et al., 2007). Kecenderungan implementasi model inkuiri selama ini masih menekankan belajar menemukan serta menguji konsep atau fakta secara

sederhana, padahal inti dari proses pembelajaran adalah bagaimana pembelajar dapat meregulasi pemikiran tidak hanya secara teoritis tetapi juga praktis untuk digunakan dalam konteks yang lebih kompleks. Regulasi pemikiran ketika proses pembelajaran merupakan bagian dari proses refleksi yang dapat mendukung keberhasilan pembelajaran sesuai tujuan-tujuan yang diharapkan.

Hubungan kuat antara proses refleksi dengan proses inkuiri, yaitu ketika pembelajar secara aktif melakukan refleksi, dapat mendorong pengembangan pemahaman yang lebih baik tentang konten materi pelajaran dan proses inkuiri itu sendiri (White & Frederiksen, 1998). Refleksi dapat dilakukan dalam kegiatan inkuiri ilmiah dengan cara pemberian fenomena konflik (konflik kognitif) (Kahan, 2013). Konflik kognitif dalam pembelajaran membantu proses asimilasi menjadi lebih efektif dan bermakna dalam pembentukan intelektualitas pembelajar. Menyajikan konflik kognitif membantu pembelajar merefleksikan konsep dan penjelasan fenomena yang dipelajari untuk mengembangkan aktivitas belajar dan mendorong untuk berpikir kritis dalam memahami konsep secara utuh (Akmam et al., 2018). Refleksi juga dapat dilakukan dengan monitoring dan kontrol proses (Choy & Oo, 2012), monitoring penting karena terkait dengan pengambilan keputusan (Cokely & Kelley, 2009; Koehler & James, 2010; Toplak et al., 2011; Toplak et al., 2014). Refleksi secara konsisten dan berkelanjutan dilakukan setiap proses pembelajaran dengan selalu berpikir terhadap tindakan yang dilakukan atau yang disebut sebagai refleksi kritis (Boody, 2008). Oleh karena itu, pengintegrasian proses refleksi dalam pengajaran inkuiri penting untuk dilakukan sehingga peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran inkuiri lebih optimal.

Intervensi proses-proses reflektif dalam pengajaran model inkuiri sebagai satu set model pembelajaran, dalam kajian ini disebut *Reflective-Inquiry Learning (RIL) Model* yang merupakan serangkaian proses pembelajaran menggunakan model inkuiri yang diatribusi kegiatan reflektif di dalamnya, seperti penyajian fenomena anomali, monitoring, evaluasi kinerja, dan refleksi berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

METODE

Studi ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan. RIL model yang dikembangkan dipandang sebagai suatu produk model pembelajaran, menurut Nieveen (1999) suatu produk dikatakan berkualitas jika kelayakannya memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan kerangka konseptual dari kajian teori dan empiris, kerangka hipotetik RIL model dikonstruksi dan selanjutnya divalidasi. Mekanisme pengembangan model diadaptasi dari penelitian Prayogi *et al* (2018), di mana hasil validasi digunakan sebagai salah satu ukuran kelayakan model yang dikembangkan untuk selanjutnya dapat diimplementasikan. Studi ini bertujuan memformulasikan kerangka hipotetik RIL model yang valid untuk melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru.

Metode validasi digunakan untuk mengumpulkan data kevalidan RIL model. Kevalidan RIL model ditinjau dari dua aspek utama, yaitu validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk/konsep (*construct validity*). Diadaptasi dari teori Nieveen (2007), validitas isi menyatakan semua komponen pendukung model didasarkan pada kebaruan pengetahuan (*state-of-the-art of knowledgement*), dan validitas konstruk menyatakan semua komponen pendukung model terkait secara konsisten dan logis (*consintently and logically linked each other*). Proses validasi RIL model dilakukan melalui mekanisme *Focuss Group Discussion* (FGD) melibatkan para validator, dalam studi ini validator yang terlibat sebanyak 7 orang yang terdiri dari para ahli dan juga praktisi pengguna model. Penilaian kevalidan RIL model menggunakan instrumen validasi berupa lembar validasi isi dan konstruk yang berisi pernyataan-pernyataan yang dinilai validator berdasarkan skala Likert. Secara deskriptif penilaian ini selanjutnya menentukan tingkat kevalidan RIL model. Saran dan masukan dari

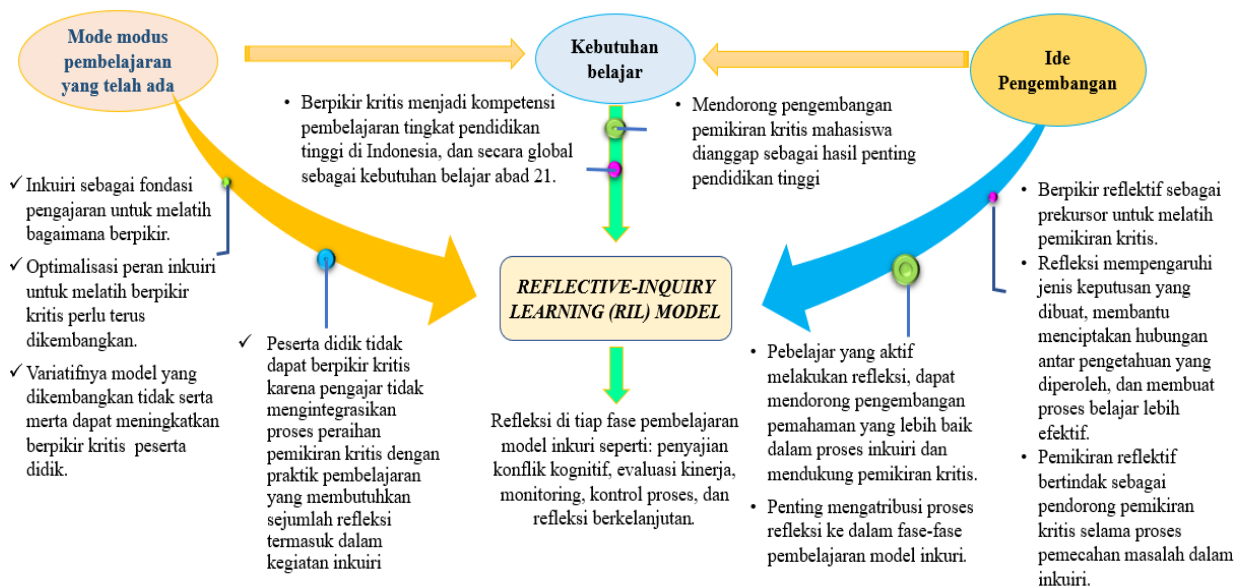
validator diakomodasi sebagai bahan pertimbangan perbaikan RIL model. Kriteria kevalidan RIL model mengacu pada Prayogi et al (2018) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan RIL model

Interval (V_a = tingkat kevalidan)	Kriteria
$V_a > 4.21$	Sangat valid
$3.40 < V_a \leq 4.21$	Valid
$2.60 < V_a \leq 3.40$	Cukup valid
$1.79 < V_a \leq 2.60$	Kurang valid
$V_a \leq 1.79$	Tidak valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reflective-Inquiry Learning (RIL) Model merupakan model pembelajaran yang dikembangkan dengan mengintegrasikan atribusi-atribusi refleksi ke dalam sintak atau fase-fase model pembelajaran inkuiri spesifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Kerangka pengembangan dan kerangka hipotetik RIL Model ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 2.



Gambar 1. Kerangka pengembangan RIL Model

Tabel 2. Kerangka hipotetik *Reflective-Inquiry Learning* (RIL) Model

Fase pembelajaran RIL Model	Proses Pembelajaran dengan pengintegrasian proses refleksi
Fase 1. <i>Orientasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan mahasiswa untuk belajar dan mendeskripsikan proses dan tujuan pembelajaran.
Fase 2. <i>Penyajian permasalahan</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan konflik kognitif dengan fenomena autentik dan meminta tanggapan mahasiswa. Monitoring tanggapan mahasiswa terhadap fenomena yang disajikan (monitoring proses). Melakukan perbaikan jika tanggapan mahasiswa belum sesuai dengan konteks yang dipelajari (kontrol proses)
Fase 3. <i>Perumusan hipotesis</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mendorong mahasiswa untuk berhipotesis tentang situasi permasalahan yang telah dinyatakan sebelumnya

Fase pembelajaran RIL Model	Proses Pembelajaran dengan pengintegrasian proses refleksi
	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji keterkaitan hipotesis dengan situasi permasalahan yang telah dinyatakan sebelumnya dan mengkonfirmasi tiap hipotesis yang diajukan (evaluasi kinerja).
Fase 4. <i>Pengujian hipotesis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta mahasiswa menguji hipotesis melalui eksperimen. • Meminta mahasiswa menjelaskan bagaimana mereka dapat mengumpulkan data untuk menguji hipotesis mereka melalui kegiatan eksperimen (kontrol proses, evaluasi kinerja).
Fase 5. <i>Perumusan penjelasan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta mahasiswa merumuskan penjelasan dan membuat generalisasi (kontrol proses). • Konfirmasi tiap penjelasan yang disusun (evaluasi kinerja)
Fase 6. <i>Refleksi</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajak mahasiswa untuk melakukan pengecekan proses yang sudah mereka lalui dan mengidentifikasi kesalahan untuk selanjutnya melakukan perbaikan (refleksi berkelanjutan).

Kerangka hipotetik RIL model yang telah disusun selanjutnya divalidasi oleh para ahli dan juga pengguna model selaku validator. Validasi dilakukan melalui kegiatan FGD melibatkan 7 orang validator. Validasi pada dua aspek utama, yaitu *content validity* dan *construct validity*. Hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi RIL Model

	Aspek Validasi	Skor rata-rata	Kategori
Content validity	Kebutuhan pengembangan model.	4,42	Sangat Valid
	Model diidesain berdasarkan <i>state-of-the-art of knowledge</i> .	4,10	Valid
Construct validity	Konsistensi dan kelogisan model.	4,32	Sangat Valid
	Va	4,28	Sangat Valid

Tingkat kevalidan RIL model yang dikembangkan secara umum berkriteria sangat valid dengan tingkat kevalidan (Va) sebesar 4,28 (sangat valid jika; $Va > 4,21$). *Content validity* pada aspek kebutuhan pengembangan model (*need for development of model*) berkriteria sangat valid dengan tingkat kevalidan sebesar 4,42. Beberapa deskripsi yang menunjukkan kevalidan pada aspek kebutuhan pengembangan model antara lain bahwa pengembangan RIL Model bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebagai kebutuhan keterampilan abad 21, kebutuhan belajar secara global, kebutuhan belajar sesuai dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Pengembangan RIL Model telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sains secara umum yang mengutamakan proses peraih pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi dan eksperimen. Selain itu, Pengembangan RIL Model juga menjembatani kesenjangan antara harapan akan kebutuhan kompetensi lulusan abad 21 yang mampu berpikir kritis dengan kenyataan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa masih tergolong rendah dan belum banyak keberhasilan para pendidik dalam melatihkannya.

Content validity pada aspek model diidesain berdasarkan *state-of-the-art of knowledge* berkriteria valid dengan tingkat kevalidan sebesar 4,10 (valid jika; $3,40 < Va \leq 4,21$). Deskripsi RIL Model yang menunjukkan kekuatan pada aspek ini, yaitu pengembangan RIL Model sebagai rekomendasi perbaikan model pengajaran inkuiri dengan tujuan spesifik melatih

kemampuan berpikir kritis dengan mengintegrasikan aspek-aspek refleksi dalam proses pengajarannya. Intervensi proses refleksi dalam inkuiri sebagai paradigma baru proses transferability pengetahuan, melalui proses refleksi terjadi restrukturisasi proses kognitif yang dapat mendorong pengembangan pemahaman yang lebih baik tentang konten materi pelajaran dan proses inkuiri itu sendiri. Selain itu, pengembangan RIL model sebagai model baru secara spesifik dapat melatih berpikir kritis, karena proses analisis dan pengambilan keputusan yang benar dalam kegiatan inkuiri dapat dilakukan melalui pemikiran reflektif.

Menilai *construct validity* RIL Model ditinjau dari aspek konsistensi dan kelogisan komponen penyusun model. Hasil validasi pada aspek ini sebesar 4,32 dengan kriteria valid. Kriteria-kriteria yang menunjukkan konsistensi dan kelogisan RIL model, yaitu; disusun berdasarkan kajian teori dan empiris yang konsisten terkait dengan tujuan penyusunan model, fase-fase pembelajarannya menunjukkan urutan kegiatan pembelajaran yang logis, Fase-fase pembelajarannya juga secara konsisten terkait dengan proses pembelajaran berbasis pada kegiatan inkuiri ilmiah dan juga proses pengintegrasian proses refleksi di dalamnya.

Para validator dalam kegiatan FGD telah sepakat bahwa kerangka hipotetik RIL Model menunjukkan konsistensi fase-fase pembelajaran dalam melatih berpikir kritis. Konstruksi RIL Model menunjukkan proses pengintegrasian antara kegiatan inkuiri dengan refleksi untuk mempromosikan kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan proses reflektif untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi untuk membuat keputusan apa yang dipercaya dan apa yang dilakukan (Ennis, 2011). Keterampilan berpikir kritis dapat dibelajarkan melalui model-model pembelajaran yang memiliki kegiatan-kegiatan yang menuntut siswa belajar mandiri (Mitrevski & Zajkov, 2011), seperti pengajaran inkuiri yang bertujuan pada dua aspek pengajaran konten dan proses untuk melatih bagaimana pebelajar berpikir (Arends, 2012). Refleksi dapat dihubungkan dengan berbagai metode pembelajaran, termasuk pembelajaran inkuiri (Kori et al., 2014). Pembelajaran inkuiri adalah proses menemukan hubungan baru, di mana seorang pebelajar merumuskan hipotesis dan mengujinya dengan melakukan eksperimen atau pengamatan (Mäeots et al., 2011).

Membelajarkan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran inkuiri tidak hanya sebatas penemuan fakta namun bagaimana menginterpretasi fakta tersebut (Prayogi & Muhali, 2016). Refleksi dalam pembelajaran menuntut pebelajar memiliki rasa ingin tahu, berpikir terbuka, dan bertanggung jawab atas pengetahuan yang dimiliki atau yang sedang digali. Lebih lanjut, pembelajaran yang bersifat refleksi menuntut pebelajar untuk melakukan siklus evaluasi diri yang sistematis melalui diskusi terbuka atau analisis tertulis selama proses pembelajaran yang difasilitasi pengajar (Choy et al., 2017). Dalam konteks pengajaran inkuiri, istilah inkuiri reflektif merupakan proses berpikir individu untuk menguji pengalaman diri untuk mendapatkan pemahaman terkait asumsi dan implikasi dari suatu kejadian dalam kehidupan sehari-hari. Fenomena umum yang dipahami masyarakat terkait inkuiri hanya sebatas model pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk belajar menemukan serta menguji konsep atau fakta secara sederhana, disebabkan oleh belum adanya model pembelajaran inkuiri yang mengintegrasikan atribusi-atribusi refleksi pada setiap sintaks model pembelajaran inkuiri sehingga peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran inkuiri hanya sebatas teori, namun lemah secara praktis.

Kecenderungan kognitif, psikomotor, dan perkembangan psikologi seseorang bekerja dalam kondisi sumber informasi yang kurang untuk memproses informasi terkait lingkungan maupun dirinya sendiri (Demetriou & Holtzer, 2017). Informasi relevan pada fenomena khusus cenderung juga berisi informasi yang tidak relevan. Hal tersebut sesuai dengan logika bahwa informasi yang relevan pada keadaan tertentu, bisa tidak relevan pada saat yang berbeda. Oleh karena itu, atribusi-atribusi refleksi sangat penting dilakukan untuk membuat siswa melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan belajar yang ingin dicapai, yaitu berpikir kritis yang merupakan tuntutan keterampilan abad 21. Proses yang efisien memerlukan mekanisme

yang membiarkan pebelajar untuk tetap merefleksi proses belajar dan berpikir sehingga tetap dalam track pembelajaran yang diinginkan. Uraian sebelumnya telah dijelaskan bahwa hubungan kuat antara refleksi dengan proses inkuiri, yaitu ketika pebelajar secara aktif melakukan refleksi, dapat mendorong pengembangan pemahaman yang lebih baik tentang konten materi pelajaran dan proses inkuiri itu sendiri.

KESIMPULAN

Hasil validasi model pembelajaran inkuiri yang diintervensi proses reflektif dalam pengajarannya atau dalam pengembangannya dinamakan *Reflektif-Inquiry Learning (RIL) Model* secara teoritik dinyatakan sangat valid untuk melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru dengan tingkat kevalidan (V_a) sebesar 4,28.

SARAN

Penelitian lanjutan pada tahap implementasi model perlu dilakukan untuk mengevaluasi kepraktisan dan keefektifan model untuk tujuan melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Studi ini merupakan bagian dari Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi yang dibiayai oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Kami berterimakasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam mendukung studi ini, termasuk mitra penelitian. Kami berharap studi ini dapat memberi manfaat untuk kemajuan pendidikan di Indonesia khususnya dan juga secara global.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmam, A., Anshari, R., Amir, H., Jalinus, N. & Amran, A. (2018). Influence of learning strategy of cognitive conflict on student misconception in computational physics course. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 335, 1-7.
- Argyris, C., & Schön, D. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Arends, R. (2012). *Learning to teach*. Ninth Edition. New York: McGraw-Hill.
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science and Education*, 11(4), 361-375.
- Baird, J. R., & White, R. T. (1996). Metacognitive strategies in the classroom. In D. F. Treagust, R. Duit, & B. J. Fraser (Eds.), *Improving teaching and learning in science and mathematics* (pp. 190-200). New York, NY: Teachers College Press.
- Bannik, A., & VanDam, J. (2007). Premature closure and guided reinvention: a case study in a web-based learning environment. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 13(6), 565 - 586.
- Billing, D. (2007). Teaching for transfer of core/key skills in higher education: Cognitive skills. *Higher Education* 53, 483 - 516.
- Black, S. (2005). Teaching students to think critically. *The Education Digest*, 70(6), 42-47.
- Boody, R. M. (2008). Teacher reflection as teacher change, and teacher change as moral response. *Education*, 128(3), 498-506.
- Buck, L. B., Bretz, L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52-58.
- Calandra, B., Brantley-Dias, L., Lee, J. K., & Fox, D. L. (2009). Using video editing to cultivate novice teachers' practice. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(1), 73-94.
- Chen, N. S., Wei, C. W., Wua K. T., & Uden, L. (2009). Effects of high level prompts and peer assessment on online learners' reflection levels. *Computers & Education*, 52, 283-291.

- Choy, S. C., Yim, J. S. C., & Tan, P.L. (2017). Reflective thinking among preservice teachers: A Malaysian perspective. *Issues in Educational Research*, 27(2), 234-251.
- Choy, S. C. & Oo, P. S. (2012). Reflective thinking and teaching practices: A precursor for incorporating critical thinking into the classroom? *International Journal of Instruction*, 5(1), 167-182.
- Choy, S.C. & Cheah. (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), 196-204.
- Cokely, E. T. Y., & Kelly, C. M. (2009). Cognitive abilities and superior decision making under risk: A protocol analysis and process model evaluation. *Judgment and Decision Making*, 4, 20-33.
- Davis, E. A. (2003). Prompting middle school science students for productive reflection: Generic and directed prompts. *Journal of the Learning Sciences*, 12, 91 - 142.
- Demetriou, E., & Holtzer, R. (2017). Mild cognitive impairments moderate the effect of time on verbal fluency performance. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23 (1), 44-55.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. Buffalo, NY: Prometheus Books.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategies and models for teachers: Teaching content and thinking skills* (6th Ed). Boston: Pearson Education Inc.
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. Presentation at the Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking*. New York: Prentice-Hall.
- Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24.
- Facione, P. (2011). *Critical thinking. What it is and why its counts*. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Facione, P. A., Facione N. C., & Giancarlo, C. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skills. *Journal of Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Fisher, A. (2003). *Critical thinking an introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hassard, J. (2005). *The art teaching science*. New York: Oxford University Press
- Hsieh, S. W., Jang, Y. R., Hwang, G. J., & Chen, N. S. (2011). Effects of teaching and learning styles on students' reflection levels for ubiquitous learning. *Computers & Education*, 57, 1194 - 1201.
- Hussain, A., Azeem, M., & Shakoor, A. (2011). Physics teaching methods: scientific inquiry vs traditional lecture. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(19), 269-276.
- Innabi, H., & Elsheikh, O. (2007). The change in mathematics teachers' perceptions of critical thinking after 15 years of educational reform in Jordan. *Educational Studies in Mathematics* 64 (1), 45-68.
- Jeevanantham, L. S. (2005). Why teach critical thinking. *Africa Education Review*, 2(1), 118-129.
- Joyce, B., & Weil, M. (2009). *Models of teaching* (8th Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kahan, D. M. (2013). Ideology, motivated reasoning, and cognitive reflection. *Judgment and Decision Making*, 8(4), 407-424.
- Kiltz, L. (2009). Developing critical thinking skills in homeland security and emergency management courses. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 6(1), 1-23.

- Koehler, D. J., & James, G. (2010). Probability matching and strategy availability. *Memory & Cognition*, 38(6), 667-676.
- Kori, K., Mäeots, M., & Pedaste, M. (2014). Guided reflection to support quality of reflection and inquiry in Web-based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 242-251.
- Lai, E. (2011). *Critical thinking: A literatur review*. Pearson Research Reports. Retrieved from http://images.pearsonassessments.com/CriticalThinking_ReviewFINAL.pdf
- Leijen, Ä., Lam, I., Wildschut, L., Simons, P. R.-J., & Admiraal, W. (2009). Streaming video to enhance students' reflection in dance education. *Computers & Education*, 52, 169 - 176.
- Leijen, Ä., Valtna, K., Leijen, D. A. J. & Pedaste, M. (2012). How to determine the quality of students' reflections? *Studies in Higher Education*, 37(2), 203 - 217.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 131-137.
- Linn, M. C. (1995). Designing computer learning environments for engineering and computer science: The scaffolded knowledge integration framework. *Journal of Science Education and Technology*, 4, 103-126.
- Macpherson, R., & Stanovich, K. E. (2007). Cognitive ability, thinking dispositions, and instructional set as predictors of critical thinking. *Learning and Individual Differences*, 17, 115-127.
- Mäeots, M., Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2011). Interactions between inquiry processes in a web-based learning environment. In *Proceedings of the 2011 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies: 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 331-335). Athens, Georgia, USA.
- Miri, B., Ben-Chaim, D., & Zoller, U. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353-369.
- Mitrevski, B & Zajkov, O. (2011). Mathematics and Science Teachers' Concept of Critical Thinking. *Bulgarian Journal of Physics*. 38, 318–324.
- Moon, J. A. (2004). *A handbook of reflective and experiential learning: Theory and practice*. London: Routledge Falmer.
- Paul, R., & Elder, L. (2006). *Critical thinking (concepts and tools)*. The Foundation for Critical Thinking.
- Paulus, T. & Spence, M. (2010). Using blogs to identify misconceptions in a large undergraduate nutrition course. *TechTrends*, 54(5), 62-68.
- Prayogi, S., & Muhali. (2016). Development of active-based-inquiry learning model to increase critical thinking skills of students teacher candidate of physics. *Proceeding on International Conference on Elementary and Teacher Education (ICETE)*. 22-23 October 2016, Lombok-Indonesia. Pp: 47-56.
- Prayogi S, Yuanita L & Wasis. (2017). Critical Inquiry Based Learning: Model of learning to promote critical thinking ability of pre-service teachers. *Journal of Physics: Conference Series*. 947, 1-6.
- Prayogi, S., Yuanita, L. & Wasis. (2018). Critical Inquiry Based Learning: A model of learning to promote critical thinking among prospective teachers of physic. *Journal of Turkish Science Education*, 15(1), 43-56.
- Qing, Z., Jing G, & Yan W. (2010). Promoting preservice teachers' critical thinking skills by inquiry-based chemical experiment. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 4597-4603
- Roberts, A. (2009). Encouraging reflective practice in periods of professional workplace experience: the development of a conceptual model. *Reflective Practice*, 10(5), 633 - 644.

- Rodger, W. B., Joseph, A. T., April, G., Pamela, V. S., Janet, C. P., Anne, W., & Nancy L. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Report by Science Education National Institutes of Health.
- Rudd, R. D. (2007). Defining critical thinking. *Techniques*, 82(7), 46-49.
- Rudinow, J., & Barry, V. E. (2008). *Invitation to critical thinking*. New York: Thomson Higher Education.
- Sezer, R. (2008). Integration of critical thinking skills into elementary school teacher education courses in mathematics. *Education*, 128(3), 349-362.
- Shermis, S. (1999). Reflective thought, critical thinking. *ERIC Digest*, ED436007. Retrieved April 16, 2008, from <http://www.ericdigest.org/20003/thought.htm>
- Sünbül, A. M. & Kurnaz, A. (2016). *Reflective thinking and teaching reflective thinking* (Book Chapter). Ankara: Çözüm Eğitim Yayıncılık
- Thompson, C. (2011). Critical thinking across the curriculum: Process over output. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(9), 1-7.
- Tiruneh, D.T., DeCock, M., Weldelessie, A.G., Elen, J. & Janssen, R. (2017). Measuring critical thinking in physics: Development and validation of a critical thinking test in electricity and magnetism. *International Journal of Science and Mathematic Education*, 15, 663-682.
- Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2011). The Cognitive Reflection Test as a predictor of performance on heuristics-and-biases tasks. *Memory & Cognition*, 39(7), 1275-289.
- Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2014). Assessing miserly information processing: An expansion of the Cognitive Reflection Test. *Thinking & Reasoning*, 20(2), 147-168. doi:10.1080/13546783.2013.844729
- Tugui, C. (2011). Systematic reflective enquiry methods in teacher education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 533-538.
- Vaske (2001). *Critical thinking in adult education: An elusive quest for a definition of the field*. Unpublished doctoral thesis, Drake University, Des Moines, Iowa.
- Warburton E. C. (2008). Changes in dance teachers' beliefs about critical thinking activities. *Journal of Education and Human Development*, 2(1), 1-16.
- Webb, M. E., Little, D. R., Cropper, S. J., & Roze, K. (2017). The contributions of convergent thinking, divergent thinking, and schizotypy to solving insight and noninsight problems. *Thinking & Reasoning*, 2017, 1-24. doi:10.1080/13546783.2017.1295105
- Wenning, J. C. (2015b, Januari). *Levels of inquiry: Concept to reality*. Seminar Internasional Universitas Negeri Malang, Malang.
- White, B. & Frederiksen, J. (2005). A Theoretical Framework and Approach for Fostering Metacognitive Development. *Educational Psychologist*, 40(4), 211-223.
- Winchester, T. M. & Winchester, M. (2011). Exploring the impact of faculty reflection on weekly student evaluations of teaching. *International Journal for Academic Development*, 16(2), 119-131.
- Woolfolk, A. (2009). *Educational Psychology*. New York: Pearson
- Zion, M., & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Journal of Biological Education*, 41(4), 162-169.