



## **Application of Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI) to Foster Critical Thinking Skills and Spiritual Attitude**

**Henny Johan<sup>1\*</sup>, Afrizal Mayub<sup>2</sup>, Rendy Wikrama Wardana<sup>2</sup>, Noni Noviana<sup>2</sup>, Umaya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Bengkulu

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Bengkulu

\*Corresponding author: [hennyjohan@unib.ac.id](mailto:hennyjohan@unib.ac.id)

**Abstract:** Learning programmes need to be designed to provide cognitive aspects, especially critical thinking skills with indicators and aspects of spiritual attitudes in the learning process. This study aims to apply the Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI) lecture model to equip critical thinking skills and instil spiritual values through science learning. This research uses a quasi-experiment. The results showed that the average pre-test score of critical thinking skills was 43.45 in the low category, the average post-test score was 79.48 in the high category and the average N-gain was 0.64 in the medium category. The results of the analysis of the cultivation of spiritual values show that PB-ICI learning can instil spiritual values related to the nature of divinity with an average response score of 88. Thus it is concluded that PB-ICI learning can improve critical thinking, instil spiritual values and get a very good response after PB-ICI learning implementation activities.

**Keywords:** Environmental physics concepts, critical thinking, spiritual attitude

## **Penerapan Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction (PB-ICI) untuk Membekalkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Spiritual**

**Abstrak:** Program pembelajaran perlu dirancang dalam membekalkan aspek kognitif terutama kemampuan berpikir kritis dengan indikator dan aspek sikap spiritual dalam proses pembelajarannya. Penelitian ini bertujuan menerapkan model perkuliahan *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction* (PB-ICI) untuk membekalkan keterampilan berpikir kritis serta penanaman nilai spiritual melalui pembelajaran sains. Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen. Hasil penelitian diketahui rata-rata skor pre test kemampuan berpikir kritis sebesar 43,45 dalam kategori rendah, rata-rata skor post test sebesar 79,48 dalam kategori tinggi serta rata-rata N-gain sebesar 0,64 dalam kategori sedang. Hasil analisis penanaman nilai spiritual menunjukka pembelajaran PB-ICI dapat menanamkan nilai spiritual terkait sifat ketuhanan dengan rata-rata skor respon sebesar 88. Dengan demikian disimpulkan bahwa pembelajaran PB-ICI dapat meningkatkan berpikir kritis, menanamkan nilai spiritual dan mendapatkan respon yang sangat baik setelah kegiatan implementasi pembelajaran PB-ICI.

**Kata kunci:** Berpikir kritis, konsep fisika lingkungan, sikap spiritual

### **PENDAHULUAN**

Pelaksanaan sistem pendidikan nasional dan pelatihan kerja di Indonesia selaras dengan penekanan pada kemamuan berpikir tinggi dan menumbuhkembangkan afeksi seperti bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Keterampilan berpikir tinggi yang penting di bekalkan saat kegiatan pembelajaran yaitu keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir tinggi dan sikap spiritual seperti bertakwa kepada Tuhan Yang

Maha Esa harus dimiliki oleh lulusan program pendidikan. Sikap spiritual ini juga menjadi salah satu hal penting dalam deskripsi umum KKNI.

Membekali anak didik dengan keterampilan berpikir kritis dan menanamkan sikap spiritual merupakan dua hal yang penting. Pembelajaran yang berpusat dengan pengajar menyebabkan pebelajar tidak terlibat secara aktif dalam proses pengkonstruksian suatu konsep. Hal ini menyebabkan tidak terlatihnya kemampuan berpikir kritis oleh pebelajar. Menurut Ridwan (2006), konsep fisika memiliki karakteristik abstrak karena sulit dipahami dan dianalisis, diharapkan hal ini dapat melatih pebelajar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pernyataan ini sesuai dengan Ariani (2020) yang menyatakan bahwa keaktifan siswa dalam belajar fisika masih rendah karena sulit dan membosankan. Program pembelajaran juga perlu dirancang untuk dapat menanamkan sikap spiritual dalam proses pembelajarannya. Salah satu model pembelajaran yang bisa dalam membekalkan keterampilan berpikir kritis dan menanamkan nilai spiritual adalah *Phenomena Based-Interactive Conceptual Instruction* (PB-ICI). Model PB-ICI merupakan model pembelajaran yang memiliki fitur-fitur pendekatan ICI dengan inovasi pada penggunaan fenomena sebagai basis perkuliahan yang terdiri atas konten dan proses (aktivitas) yang dikonstruksi untuk perkuliahan berorientasi peningkatan kemampuan kognitif dan sikap spiritual (Johan, 2018). Melalui PB-ICI peserta didik diberi kesempatan mampu menganalisis penerapan konsep sains khususnya konsep fisika dalam berbagai fenomena alam. Fenomena alam yang disajikan dalam kegiatan pembelajaran dapat menjembatani penanaman nilai-nilai Ketuhanan.

Pembelajaran PB-ICI memiliki beberapa fitur yaitu *concept focus, interactive classroom interaction, using text, research based material*. Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa fitur-fitur PB-ICI dapat membekalkan keterampilan berpikir tinggi dan menanamkan nilai spiritual (Johan et al., 2018). Pembekalan pada aspek berpikir kritis dan penanaman aspek sikap spiritual dalam pembelajaran dapat membantu melahirkan lulusan yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif ke arah positif karena dikendalikan atau dikontrol oleh keimanan dan spiritual yang baik. Kompetensi inti dapat didukung melalui capaian pembelajaran yang dikelompokkan menjadi empat, yaitu kompetensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Pembelajaran yang dilakukan harus dapat menyampaikan pesan-pesan sosial dan spiritual. Konsep-konsep terutama konsep sains perlu dieksplorasi dalam kegiatan pembelajaran agar dapat membekalkan keterampilan berpikir kritis dan menyampaikan pesan-pesan spiritual yang ada di alam dan meningkatkan spirituality peserta didik melalui kegiatan pembelajaran (Johan et al., 2021). Penelitian ini menawarkan solusi pembelajaran sains yang mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis dan sikap spiritual.

McConnell & Kraft (2011) mengungkapkan bahwa konsep geosains sangat berpotensi untuk diarahkan pada aspek sikap dalam mengembangkan pembelajaran mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh Duncan & Arthur (2012) mengungkapkan bahwa perkuliahan astronomi dengan kurikulum yang dilengkapi dengan kegiatan berpikir dan bernalar memberikan pengaruh terhadap sikap. Penelitian yang dilakukan Torres (2009) mengungkapkan bahwa sikap spiritual seseorang memberi pengaruh terhadap pemahaman konsep astronomi. Hal ini mengindikasikan bahwa konsep antariksa yang sangat sulit diamati secara langsung dan perlu penalaran mendalam untuk memahaminya berpengaruh dan dipengaruhi oleh sikap spiritual seseorang. Penelitian ini menekankan proses berpikir tinggi khususnya berpikir kritis serta penanaman nilai spiritual melalui proses menalar berbagai fenomena alam.

Nilai spiritual penting untuk ditanamkan karena mendasari perkembangan sikap yang lainnya. Sikap spiritual merupakan sikap yang wajib dimiliki tiap orang untuk

menumbuhkan karakter diri yang baik. Penelitian ini menjadi dasar penting untuk perkembangan keterampilan berpikir tinggi terutama bernalar ilmiah dan sikap spiritual yang lainnya guna mencapai karakter yang baik. Sesuai dengan pendapat dari Karwadi (2008) menyatakan bahwa penelitian ini dapat memberikan indikasi adanya hubungan ilmu pengetahuan dan nilai-nilai agama dan mengeksplor berbagai fenomena alam sebagai konteks untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

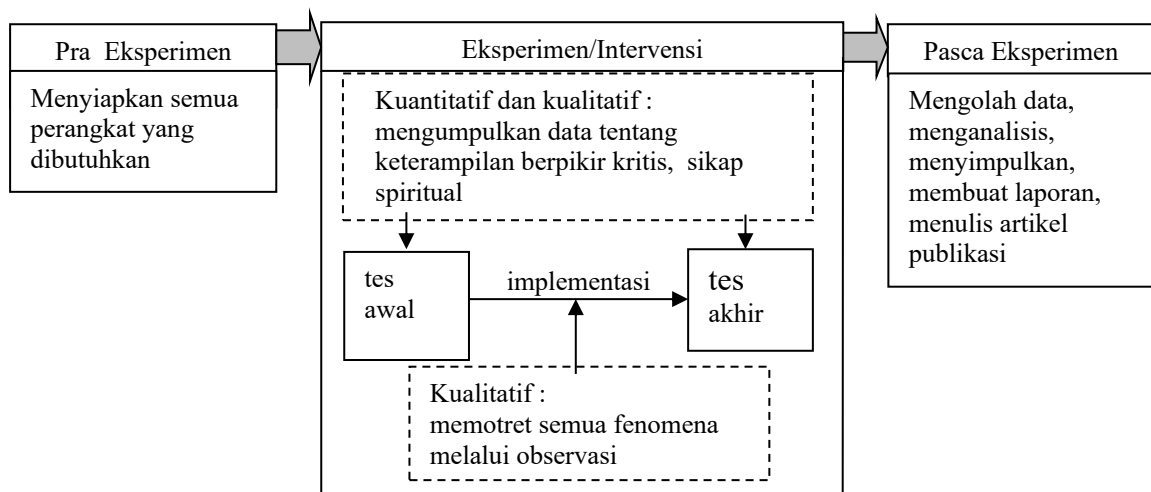
Berdasarkan pernyataan di atas maka masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh penerapan pembelajaran PB-ICI. PB-ICI dalam membekalkan keterampilan berpikir kritis dan menanamkan nilai spiritual melalui kontens sains. Jika dideskripsikan maka pertanyaan pada rumusan masalah tersebut yaitu: (1). Bagaimana keterampilan berpikir kritis mahasiswa setelah penerapan pembelajaran PB-ICI?; (2). Bagaimana respon mahasiswa terhadap penanaman nilai spiritual melalui konten sains dalam pembelajaran PB-ICI?; dan (3). Bagaimana respon mahasiswa terhadap pembelajaran PB-ICI.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilakukan di Universitas Bengkulu Prodi S2 Pendidikan IPA pada Semester Ganjil 2022/2023. Sample pada penelitian ini yaitu mahasiswa S2 prodi pendidikan IPA yang mengambil mata kuliah fisika lingkungan atau mata kuliah sains. Data dikumpulkan melalui kegiatan pretes dan postes untuk keterampilan berpikir kritis, postes untuk data berupa angket persepsi penanaman sikap spiritual melalui pembelajaran sains dan respon terhadap model PB-ICI.

Penelitian ini menggunakan instrument berupa angket *open ended* dan angket skala *likert* untuk data persepsi penanaman sikap spiritual melalui pembelajaran sains. Pengumpulan data keterampilan berpikir kritis menggunakan soal tes dengan indikatornya yaitu menjawab pertanyaan tentang alasan utama, menjelaskan tentang fakta, menyimpulkan, dan mengidentifikasi asumsi atau pendapat. Instrument penelitian divalidasi oleh 3 orang pakar pada bidang pendidikan fisika dengan kesimpulan bahwa instrument valid secara konten untuk digunakan dalam pengambilan data penelitian.

Penelitian dilaksanakan menggunakan pre eksperimen dengan pretes dan postes. Desain penelitian meliputi tahap pra eksperimen, eksperimen, dan analisis hasil data eksperimen. Secara detail, alur penelitian yang dilakukan pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Desain Penelitian

Pada tahap pra eksperimen dilakukan analisis konsep sains khususnya ilmu lingkungan dan potensi nilai spiritual yang bisa ditanamkan dalam pembelajaran, dikembangkan semua perangkat pembelajaran, media, dan instrument pengumpul data. Kemudian masuk pada tahap selanjutnya yaitu tahap eksperimen. Pada tahap eksperimen, dilakukan implementasi model pembelajaran PB-ICI untuk membekalkan keterampilan berpikir kritis dan sikap spiritual dikelas dan pegumpulan data penelitian. Adapun sintaks model pembelajaran PB-ICI diadaptasi dari fitur-fitur pendekatan ICI (*interactive conceptual instruction*) yang dikembangkan oleh Savinainen & Scott (2002) dengan proses pembelajarannya memiliki ciri penanaman konsep di awal pembelajaran melalui kegiatan demonstrasi interaktif, melibatkan sebanyak mungkin aktivitas mahasiswa melalui kegiatan diskusi kelas dan diskusi kelompok yang diterapkan dalam skema pembelajaran berbasis fenomena. Selain itu juga terdapat sesi penanaman sikap spiritual melalui pengkajian ayat-ayat suci Al-Quran yang relevan dengan konten perkuliahan dan melalui penyajian pertanyaan dialogis berantai yang bersifat interogatif (Johan, 2018). Pada tahap pasca eksperimen mengolah data, menganalisis, menyimpulkan, membuat laporan, menulis artikel publikasi.

Data dianalisis dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data persepsi penanaman sikap spiritual melalui pembelajaran sains dianalisis secara kualitatif dan data penalaran ilmiah dianalisis secara kuantitatif. Penguasaan konsep siswa di kategorikan kedalam lima tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria berpikir kritis

Skor Penguasaan Konsep	Kriteria
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat kurang

Pengolahan hasil tes awal dan tes akhir dengan cara pendekatan statistik. Pendekatan statistik yang digunakan yaitu gain ternormalisasi (N-Gain) untuk mengetahui peningkatannya (sebelum dan sesudah pembelajaran). Adapun kriteria tingkat N-Gain pada Tabel 2 (Meltzer, 2002).

**Tabel 2.** Kategori tingkat N-Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis meningkat setelah implementasi model PB-ICI berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,64. Semua indikator berpikir kritis yang dilatih melalui pembelajaran PB-ICI mengalami peningkatan pada kategori sedang. Secara rinci hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah pembelajaran PB-ICI

No	Indikator berpikir kritis	Skor Pretes	Kriteria Berpikir Kritis	Skor Postes	Kriteria berpikir kritis	N-gain	Kriteria N-gain
1	Menjawab pertanyaan tentang alasan utama	41,6	cukup	80,5	Sangat baik	0,67	Sedang
2	Menjelaskan tentang fakta	37,8	kurang	77,9	baik	0,64	Sedang
3	menyimpulkan	43,5	cukup	79,5	baik	0,63	Sedang
4	Mengidentifikasi asumsi atau pendapat	50,9	cukup	80	baik	0,59	Sedang
<b>Rata-rata</b>		<b>43,45</b>	<b>cukup</b>	<b>79,48</b>	<b>baik</b>	<b>0,64</b>	<b>Sedang</b>

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa skor pretes tertinggi ada pada indikator mengidentifikasi asumsi atau pendapat dengan skor 50,9. Skor pretes terendah pada indikator menjelaskan tentang fakta dengan skor 37,8. Adapun skor post test tertinggi ada pada indikator menjawab pertanyaan tentang alasan utama dan mengidentifikasi asumsi atau pendapat dengan skor 80,5 dan 80. Sedangkan nilai N-gain tertinggi pada indikator menjawab pertanyaan tentang alasan utama dengan nilai 0,67 pada kategori sedang. Selain keterampilan berpikir kritis, implementasi model PB-ICI juga berfokus pada penanaman nilai spiritual melalui berbagai fenomena yang disajikan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil angket terhadap penanaman nilai spiritual melalui model PB-ICI dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rekapitulasi hasil angket tertutup terkait penanaman nilai spiritual melalui pembelajaran PB-ICI

No	Indikator Sikap Spiritual	STS	TS	S	SS
		(%)			
1	Mengetahui sifat Tuhan maha pengatur	0	0	10	90
2	Mengetahui sifat Tuhan maha memelihara	0	0	22	78
3	Mengetahui sifat Tuhan maha menetapkan	0	0	13	87
4	Mengetahui sifat Tuhan maha memperhitungkan segala sesuatunya	0	0	19	81
5	Mengetahui sifat Tuhan maha menyeimbangkan	0	0	13	87
6	Mengetahui sifat Tuhan maha pemberi rahmat	0	0	3	97
7	Mengetahui perlunya bersikap arif terhadap alam	0	0	15	85
8	Mengetahui perlunya bersyukur kepada Tuhan	0	0	2	98
<b>Total (%)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>87</b>

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa semua responden memberikan sikap setuju. Total respon dari keseluruhan aspek yang ditanyakan menunjukkan 13% dari total responden memberikan sikap setuju dan 87% memberikan sikap sangat setuju bahwa melalui pembelajaran PB-ICI yang dilakukan dapat menanamkan kesadaran akan sifat Ketuhanan seperti sifat Tuhan sebagai maha pengatur, maha memelihara, maha menetapkan, maha

memperhitungkan segala sesuatunya, maha menyeimbangkan, dan maha pemberi rahmat. Data penanaman nilai spiritual pada Tabel 4 didukung dengan data dari angket *open ended questions*.

Rekapitulasi data hasil *open ended questions* menunjukkan dukungan data sikap spiritual dari angket skala sikap. Berdasarkan respon jawaban mahasiswa, penanaman sikap spiritual terkait akan kesadaran/keyakinan pada sifat ketuhanan yang mereka rasakan dalam kegiatan pembelajaran didapatkan melalui: (1). Sajian berbagai fenomena yang berhubungan dengan lingkungan. Mahasiswa memberikan contoh fenomena dan nilai spiritual yang dapat digali melalui fenomena alam tersebut; (2). Penjelasan tentang adanya ketepatan/tersusun rapi, kompleks, sistematis, dan kesempurnaan apa yang ada di lingkungan; dan (3). Melalui cuplikan ayat pada kitab suci dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dalam konteks fisika lingkungan.

Hasil penelitian yang didapat relevan dengan beberapa penelitian terdahulu. Berdasarkan penelitian Manurung et al. (2023) diketahui bahwa pembelajaran sains yang menggunakan fenomena dalam pembelajarannya dapat membekalkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Hal ini juga sejalan dengan penelitian dari Haerullah et al. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran sains berkaitan erat dengan nilai spiritual sehingga dapat melatih siswa untuk berpikir secara menyeluruh dari berbagai sudut pandang dan berpikir lebih dalam lagi yang membuat keterampilan berpikir kritis siswa dapat berkembang. Selain itu juga penelitian yang dilakukan oleh membuktikan bahwa penggunaan model PB-ICI terbukti meningkatkan kemampuan bernalar ilmiah yang nantinya dapat membantunya dalam berpikir kritis serta meningkatkan sikap spiritualnya. Pada masa pandemik wabah *covid-19*, sangat perlu dilakukan penguatan mental dan spiritual mahasiswa agar tetap memilikisikap sadar akan nilai kebesaran Tuhan. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pembelajaran sains. Eksplorasi konsep fisika lingkungan dan stimulasi berpikir kritis melalui implementasi model PB-ICI belum pernah dilakukan. Dengan demikian penelitian ini perlu untuk dilakukan. Setelah implementasi pembelajaran PB-ICI serta pengambilan data berpikir kritis dan penanaman nilai spiritual maka dilakukan juga pengambilan data respon terhadap pembelajaran PB-ICI. Hasil rekapan angket respon dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Respon terhadap model PB-ICI

No	Indikator	Jumlah Responden (%)	Kriteria
1	Kegiatan demonstrasi menggunakan media visual membuat belajar lebih interaktif dan bermakna	85	Sangat Baik
2	Penggunaan fenomena alam yang dikaitkan dengan materi perkuliahan pada kegiatan awal perkuliahan sangat memotivasi mahasiswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran	87	Sangat Baik
3	Program PB-ICI menggunakan media visualisasi dapat melatih kemampuan berpikir kritis	83	Baik
4	Program PB-ICI untuk perkuliahan pada materi sains dapat menanamkan sikap spiritual	97	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>88</b>	<b>Sangat baik</b>

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa responden memberikan respon sangat baik dengan rata-rata respon berada pada skor 88. Setiap aspek yang diukur berada pada kriteria respon sangat baik. Hasil respon ini didukung dari proses pembelajaran yang digunakan dalam model PB-ICI yang menggunakan skema pembelajaran berbasis fenomena abstrak yang tak kasat mata menjadi fenomena yang seolah-olah kasat mata dan nyata. Penggunaan fenomena inilah yang membuat mahasiswa memiliki daya tarik dan keingintahuan yang tinggi sehingga tercipta interaksi kelas yang sangat aktif dalam bentuk tanya-jawab antar mahasiswa dan mahasiswa dengan dosen sehingga aspek kognitifnya berupa berpikir kritis dapat meningkat. Selain aspek kognitif, aspek spiritualnya juga dapat meningkat melalui pengkajian ayat-ayat suci Al-Quran yang relevan dengan konten perkuliahan dan melalui penyajian pertanyaan dialogis berantai yang bersifat interogatif. Hal ini didukung oleh Wathon (2019) yang menyatakan bahwa visualisasi dalam bentuk animasi dapat melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran sehingga meningkatnya nalar siswa. Selain itu Jannah & Atmojo (2022) menunjukkan hal yang serupa dimana penggunaan media virtual dalam belajar terbukti dapat meningkatkan antusias atau minat belajar siswa. Berdasarkan pernyataan ini maka mengindikasikan bahwa pembelajaran PB-ICI untuk konteks materi sains dapat diterima dengan baik dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir sekaligus aspek nilai spiritual.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran PB-ICI dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan rata-rata berada pada kriteria N-gain sedang. Skor postes menunjukkan bahwa semua indikator keterampilan berpikir kritis yang didapat berada pada kategori baik dan sangat baik. Hal ini juga didukung oleh data respon terhadap model pembelajaran PB-ICI yang menyatakan bahwa pembelajaran PB-ICI dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran PB-ICI juga sekaligus dapat menanamkan aspek nilai spiritual. Respon mahasiswa menyatakan bahwa PB-ICI dapat menanamkan nilai spiritual terkait dengan sifat ketuhanan yaitu sifat Tuhan sebagai maha pengatur, maha memelihara, maha menetapkan, maha memperhitungkan segala sesuatunya, maha menyeimbangkan, dan maha pemberi rahmat melalui kajian berbagai sajian fenomena alam dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran PB-ICI ini berfokus pada mahasiswa yang belajar mata kuliah fisika lingkungan atau mata kuliah sains. Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pembelajaran PB-ICI pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah selain fisika lingkungan dan sains.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ariani, T. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.37891/kpej.v3i1.119>
- Duncan, D. K., & Arthur, L. (2012). Improving Student Attitudes About Learning Science and Student Scientific Reasoning Skills. *Astronomy Education Review*, 10(1), 1–11
- Haerullah, A., Saibi, N., Rasyid, M., Kasra, A., & Pagala, J. (2023). Development of Student Worksheets Based on Local Potential Integrated Islamic Values to Improve The Critical Thinking of Madrasah Tsanawiyah Students. *Biopedagogia*, 5(2), 158–170. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/biopedagogia/article/view/4447%0A>
- Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran. *Jurnalbasicedu*, 6(1),

- 1064–1074. <https://doi.org/10.4018/jicte.2005070103>
- Johan, H. (2018). Pengembangan Phenomena-Based Interactive Conceptual Instruction (PBICI) pada Perkuliahan IPBA untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar dan Sikap Spritual Mahasiswa Calon Guru Fisika. In *Disertasi UPI*. Universitas Pendidikan Indonesia
- Johan, H., Mayub, A., & Sipriyadi. (2021). Student Spiritual Value Through Environmental Science Learning. *Proceedings of the International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2020)*, 532(532), 210–213. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210227.037>
- Johan, H., Suhandi, A., Wulan, A. R., & Sipriyadi, A. R. (2018). Grid analysis display system (GrADS) and multi modus visualization in earth science learning mastery and spiritual aspect to enhance concept. *Journal of Turkish Science Education*, 15(1), 109–127. <https://doi.org/10.12973/tused.10224a>
- Karwadi. (2008). Integrasi Paradigma Sains dan Agama dalam Pembelajaran Aqidah (Ketuhanan) (Telaah Teoritis dari Perspektif Kurikulum Integratif). *Jurnal Penelitian Agama*, 17(3), 516–536.
- Manurung, A. S., Fahrurrozi, F., Utomo, E., & Gumelar, G. (2023). Implementasi Berpikir Kritis dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 5(2), 120–132. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v5i2.3965>
- McConnell, D. A., & Kraft, K. J. van D. H. (2011). Affective Domain and Student Learning In The Geosciences. *Journal of Geoscience Education*, 59(3), 106–110. <https://doi.org/10.5408/1.3604828>
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: "Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores". *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268
- Ridwan. (2006). *Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Topik Hukum-hukum Dasar Kimia* [Universitas Pendidikan Indonesia]. Tidak diterbitkan
- Savinainen, A., & Scott, P. (2002). The force concept inventory: a tool for monitoring student learning. *Physics Education*, 37(1), 45–52
- Torres, J. R. F. (2009). How Do Preservice Teachers' Religious Beliefs Affect Their Understanding of Astronomy? *Astronomy Education Review*, 7(2), 25–39
- Wathon, A. (2019). Meningkatkan Nalar Siswa dengan Pembelajaran Animasi. *Sistem Informasi Manajemen*, 2(2), 1–17