

Pengembangan Soal Berpikir Kritis pada Konsep Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI SMA di Kabupaten Kuningan

Andriyanti^{ax}, Yunita^a

a Jurusan Tadris IPA-Biologi, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jawa Barat, 45132, Indonesia

*Corresponding author: Jl. Perjuangan Bypass Sunyaragi, Cirebon, Jawa Barat, 45132, Indonesia. E-mail addresses: andriyanti@syekhnurjati.ac.id

Article history

Received 9 Februari 2020
Received in revised form
26 April 2020
Accepted 17 Juni 2020

Abstract

Critical thinking is one of the competencies that must be possessed by students of the 21st century generation. The questions on the concept of food digestive system class XI SMA which can measure students' critical thinking are still not applied in schools and their development in the form of essays is still rarely done. The purpose of this study was to analyze: 1) development, 2) characteristics, and 3) implementation of the problem of critical thinking in the concept of food digestive system class XI SMA in the Kuningan District area. This research was designed using the Research and Development (R&D) method of the Borg and Gall model which was modified by Sukmadinata. The stages of R&D in this study are limited only to the development stage. The population of this study were all students of class XI in SMAN 1 Mandirancan, SMAN 1 Cilimus, SMAN 2 Kuningan, and SMAN 1 Kuningan which amounted to 1410 students, while the sample of this research was 245 students of the XI Science class. The results of this research indicate that: 1) the development of questions is done through three stages, namely the preparation stage, the implementation phase, and the final stage. The results of the development in the form of product questions as many as six items, while the form of development is in the aspects of indicator problems, indicators of critical thinking, cognitive levels, and problem descriptions, 2) product characteristics of questions based on empirical analysis produces an average value of 0.61 with validity high, reliability of 0.79 with strong category, difficulty level of 0.51 with moderate category, and difference in power of 0.56 with sufficient category. These characteristics indicate that the product questions have good quality and can be used to measure students' critical thinking, 3) the results of the implementation of the questions indicate that the most dominant indicator of critical thinking mastered by students is the average percentage of 34.5% and school those who have a high level of critical thinking are SMAN 1 Kuningan and SMAN 1 Cilimus with the average percentage of the overall critical thinking indicators in each school is 20.4%.

Keywords : problem development, critical thinking, food digestive system

Abstrak

Berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa generasi abad 21. Soal-soal pada konsep sistem pencernaan makanan kelas XI SMA yang dapat mengukur berpikir kritis siswa masih belum diaplikasikan di sekolah dan pengembangannya dalam bentuk esai masih jarang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis: 1) pengembangan, 2) karakteristik, dan 3) implementasi dari soal berpikir kritis pada konsep sistem pencernaan makanan kelas XI SMA di wilayah Kabupaten Kuningan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model Borg and Gall yang telah dimodifikasi oleh Sukmadinata. Tahapan R&D dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Mandirancan, SMA Negeri 1 Cilimus, SMA Negeri 2 Kuningan, dan SMA Negeri 1 Kuningan yang berjumlah 1410 siswa, sedangkan sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di keempat sekolah tersebut sebanyak 245 siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) pengembangan soal dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Hasil pengembangan berupa produk soal sebanyak enam butir, adapun bentuk pengembangannya terdapat pada aspek indikator soal, indikator berpikir kritis, jenjang kognitif, dan uraian soal, 2) karakteristik produk soal berdasarkan analisis secara empiris menghasilkan rata-rata nilai validitas sebesar 0,61 dengan kategori tinggi, reabilitas sebesar 0,79 dengan kategori kuat, tingkat kesukaran sebesar 0,51 dengan kategori sedang, dan daya beda sebesar 0,56 dengan kategori cukup. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa produk soal memiliki kualitas yang baik dan dapat digunakan untuk mengukur berpikir kritis siswa, 3) hasil implementasi soal menunjukkan bahwa, indikator berpikir kritis yang paling dominan dikuasai oleh siswa adalah Inference dengan presentase rata-rata sebesar 34,5% dan sekolah yang memiliki tingkat berpikir kritis tinggi adalah SMA Negeri 1 Kuningan dan SMA Negeri 1 Cilimus dengan presentase rata-rata keseluruhan indikator berpikir kritis pada masing-masing sekolah sebesar 20,4%.

Kata kunci : pengembangan soal, berpikir kritis, sistem pencernaan makanan

1. Pendahuluan

Proses dan tujuan yang penting dalam pembelajaran di sekolah salah satunya adalah mengembangkan berpikir kritis. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwasannya tujuan pembelajaran IPA di SMA adalah untuk memperoleh kompetensi lanjut pengetahuan dan teknologi, serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, analitis, kreatif dan mandiri. Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 juga menyatakan bahwa salah satu keterampilan yang diharapkan menjadi *output* dalam proses pembelajaran adalah berpikir kritis. Menurut Zubaidah (2016), dalam pendidikan abad ke-21 ini kompetensi yang seharusnya dicapai siswa antara lain adalah berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi dan berkomunikasi, serta mampu menguasai media teknologi informasi dan komunikasi. serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, analitis, kreatif, dan mandiri.

Facione (2013) menyatakan bahwa, apabila berpikir kritis dikembangkan, seseorang akan cenderung mencari kebenaran, berpikir terbuka, dapat menganalisis masalah dengan baik, berpikir sistematis, mantap dalam menyampaikan pendapat dan alasannya, punya rasa ingin tahu yang tinggi, dan dapat mengambil keputusan dengan baik. Marzano juga mengungkapkan bahwa seseorang yang memiliki berpikir kritis akan mampu mengambil keputusan yang rasional dan masuk akal tentang apa yang harus dilakukan atau apa saja yang diyakininya (Slavin, 2006).

Perhatian terhadap pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir kritis juga disebabkan oleh pengaruhnya bagi seseorang dalam mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang saat ini berkembang dengan pesat (Luthvitasari *et al.*, 2012). Selain itu, kesuksesan dan profesionalitas seseorang juga sangat dipengaruhi oleh berpikir kritis yang dimilikinya (Quitadamo *et al.*, 2008). Frijters *et al.*, (2008) menyatakan bahwa jika seseorang memiliki berpikir kritis yang kurang, maka orang tersebut akan kesulitan untuk bersaing di dunia global. Pada sisi lain, jika seseorang yang memiliki berpikir kritis yang baik, maka orang tersebut dapat ikut serta berperan sebagai konsumen sains (*National Research Council*, 2012).

Upaya untuk melatih berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui proses evaluasi pembelajaran. Menurut Jacqueline and Brooks (1993), sedikit sekolah yang mengajarkan siswanya untuk berpikir kritis. Sekolah juga umumnya lebih memfokuskan proses evaluasi pada tes sumatif (ujian akhir), padahal siswa dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir kritis pada setiap materi yang diajarkan, salah satunya tentang Sistem Pencernaan Makanan. Materi ini memiliki banyak konsep yang harus dikuasai oleh siswa. Kebanyakan konsep pada materi ini bersifat abstrak, sehingga siswa memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk memahami konsep tersebut, salah satunya adalah berpikir kritis. Akan tetapi, soal-soal yang diberikan guru kepada siswa tentang materi ini masih belum mengukur berpikir kritis siswa.

Sebagian besar soal ujian yang sering digunakan di sekolah adalah berbentuk pilihan ganda. Soal jenis ini lebih menuntut daya ingat siswa, sehingga soal tersebut kurang mampu mengukur berpikir kritis siswa (Arikunto, 2013). Hal tersebut juga terbukti oleh hasil wawancara bersama guru biologi pada kegiatan studi pendahuluan di SMAN 1 Mandirancan, bahwasannya proses evaluasi pembelajaran Biologi yang dilakukan masih belum mengukur berpikir kritis siswa. Guru cenderung menggunakan soal yang sudah ada dan bentuk soal yang diberikan umumnya berupa pilihan ganda dan uraian singkat, sehingga soal yang digunakan belum mengukur berpikir kritis siswa. Hal tersebut dilakukan karena soal dengan bentuk tersebut dirasa lebih mudah untuk dibuat dan dikoreksi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan penelitian dan pengembangan perangkat soal berpikir kritis berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Facione (2013) pada konsep sistem pencernaan makanan kelas XI SMA di wilayah Kabupaten Kuningan. Perangkat soal dibuat dalam bentuk uraian agar berpikir kritis siswa benar-benar terukur secara objektif berdasarkan jawaban hasil pemikiran dan pemahaman siswa. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menghasilkan perangkat soal yang sudah teruji kualitasnya dalam mengukur berpikir kritis siswa, dengan cara menganalisis pengembangan, karakteristik, dan hasil implementasi dari pengembangan soal.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) model Borg and Gall yang telah dimodifikasi oleh Sukmadinata. Metode ini merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada (Sukmadinata, 2006). Tahapan *Research and Development* (R&D) dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan berdasarkan model tersebut, yang kemudian prosedurnya terangkum ke dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih tiga bulan, mulai dari bulan Maret-Mei. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Mandirancan, SMA Negeri 1 Cilimus, SMA Negeri 2 Kuningan, dan SMA Negeri 1 Kuningan yang berjumlah 1410 siswa. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di keempat sekolah tersebut sebanyak 245 siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan dua cara, yaitu dokumentasi dan tes. Teknik analisis data yang digunakan peneliti, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengembangan Soal Berpikir Kritis pada Konsep Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI SMA di Kabupaten Kuningan

Tahap persiapan dilakukan dengan studi pendahuluan, desain produk, dan validasi ahli. Studi pendahuluan meliputi studi empiris dan studi pustaka. Studi empiris dilakukan untuk mengamati kondisi sebenarnya yang ada di lapangan dengan melakukan wawancara kepada guru biologi di sekolah yang akan menjadi tempat penelitian. Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari sumber referensi, baik berupa buku, jurnal, artikel, atau penelitian terdahulu yang relevan, yang berkaitan dengan judul penelitian. Studi pustaka juga dilakukan untuk mencari referensi terkait materi soal yang akan dikembangkan.

Desain produk diawali dengan membuat peta konsep dan analisis konsep yang nantinya akan menjadi acuan peneliti untuk mengembangkan soal. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang Sistem Pencernaan Makanan untuk jenjang sekolah kelas XI SMA. Peta konsep dibuat dengan mengacu pada kurikulum dan buku ajar yang digunakan sebagai pegangan oleh sekolah-sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, sedangkan analisis konsep dibuat dengan mengacu pada peta konsep dan sumber-sumber referensi yang terpercaya, berupa buku ajar maupun kamus biologi. Langkah desain produk selanjutnya, yaitu dengan menentukan tujuan penilaian, bentuk tes dan indikator KBK, membuat kisi-kisi soal, membuat draf soal, pedoman penskoran, dan rubrik penilaian. Tujuan penilaian adalah untuk mengukur berpikir kritis siswa dilihat dari kemampuan kognitifnya.

Bentuk tes yang digunakan adalah esai atau uraian. Indikator berpikir kritis yang digunakan adalah menurut Facione (2013), yaitu *Interpretation*, *Analysis*, *Evaluation*, *Inference*, dan *Explanation*. Kisi-kisi soal berasal dari Kompetensi Isi (KI) nomor 4 dan memiliki indikator yang diturunkan dari Kompetensi Dasar (KD) 3.7 tentang menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia. Format kisi-kisi soal yang dibuat oleh peneliti tersusun atas nomor, sub materi/ uraian materi, indikator berpikir kritis/ indikator soal, jenjang kognitif, uraian soal, dan skoring.

Soal yang dibuat oleh peneliti berjumlah 30 butir. Soal tersebut berdasarkan komposisi materi terdiri atas 30% sub materi Zat Makanan, 10% sub materi Kebutuhan dan Keseimbangan Energi, 20% Sistem Pencernaan Manusia, 10% Sistem Pencernaan Hewan Ruminansia, dan 30% Gangguan Sistem Pencernaan. Komposisi soal berdasarkan indikator berpikir kritis dibagi rata, sehingga persentase pada masing-masing indikator berpikir kritis yaitu 20%. Komposisi soal berdasarkan jenjang kognitif terdiri atas 50% C4, 30% C5, dan 20% C6 yang disesuaikan dengan karakteristik soal. Sebaran soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Selain itu, peneliti juga membuat pedoman penskoran dan rubrik penilaian dengan skor maksimal 4 untuk masing-masing soal. Skor

tersebut dibuat dengan rentang skor 0 sampai dengan 4 (0, 1, 2, 3, dan 4), sedangkan rubrik penilaian dibuat dalam bentuk analitik atau penskoran analitik.

Tahap persiapan selanjutnya, yaitu melakukan validasi ahli untuk memperoleh validitas secara logis. Validator yang menjadi ahli dalam tahap ini, yaitu Bapak Mujib Ubaidillah, M.Pd selaku ahli konstruk, Ibu Eka Fitriah, S.Si, M.Pd selaku ahli konten dan berpikir kritis, Ibu Dra. Tati Sri Uswati, M.Pd selaku ahli bahasa, dan Ibu Sugiharti, M.Pd selaku guru biologi. Hasil validasi ahli menghasilkan soal-soal yang direvisi dari segi konstruk berupa pedoman penskoran dan rubrik penilaian dirumuskan dengan rinci sehingga tidak bias, dari segi konten berupa pokok soal dirumuskan dengan jelas agar tidak ambigu, dan diselaraskan dengan alasan agar relevan, dan dari segi bahasa berupa pemilihan kata yang tepat.

Berdasarkan hasil analisis validasi ahli diperoleh juga persentase rata-rata penilaian instrumen oleh ahli konstruk sebesar 70%, ahli konten sebesar 75%, ahli berpikir kritis sebesar 75%, ahli bahasa sebesar 70%, dan guru biologi sebesar 80%. Menurut Riduwan (2012) persentase tersebut berada pada rentang 60% - 80% dalam skala kriteria kualitas produk dengan kategori baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal layak digunakan untuk tahap selanjutnya dengan catatan direvisi.

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan cara mengujicobakan soal pada tahap uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Uji coba lebih luas dilakukan melalui uji coba lapangan 1 dan uji coba lapangan 2. Hal ini dilakukan untuk memperoleh validasi secara empiris, yang meliputi validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Pada tahap uji coba terbatas jumlah soal yang diujikan sebanyak 30 butir soal dan jumlah soal yang valid sebanyak 20 butir soal. Pada tahap uji coba lapangan 1 jumlah soal yang diujikan sebanyak 20 soal dan jumlah soal yang valid sebanyak 10 butir soal. Pada tahap uji coba lapangan 2 jumlah soal yang diujikan sebanyak 10 butir soal dan jumlah soal yang valid sebanyak enam butir soal. Keenam butir soal tersebutlah yang kemudian menjadi produk soal berpikir kritis yang dihasilkan dari penelitian ini.

Tahap akhir dilakukan dengan cara menganalisis hasil jawaban siswa pada setiap tahap uji coba. Analisis dilakukan untuk mengetahui karakteristik produk soal secara empiris yang meliputi validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, serta implementasi dari pengembangan soal. Kegiatan ini dilakukan dengan bantuan *software* ANATES dan *Microsoft Excel*.

Berdasarkan pemaparan tahapan pengembangan soal berpikir kritis di atas dan setelah melalui tahap uji coba, akhirnya dihasilkan produk sebanyak enam butir soal dari 30 butir soal yang dikembangkan. Bentuk pengembangan soal berpikir kritis yang menjadi produk dalam penelitian ini dibandingkan dengan soal-soal hasil temuan di lapangan pada sub materi yang sama disajikan dalam tabel 1-6.

Tabel 1. Bentuk Pengembangan Produk Soal Nomor 1

Soal Hasil Temuan di Lapangan		Soal Hasil Pengembangan	Keterangan
Sub Materi	Zat Makanan (Protein)	Zat Makanan (Protein)	Sub materi sama.
Indikator Soal	Siswa dapat menjelaskan apa yang dimaksud asam amino esensial dan non esensial	Diberikan daftar bahan makanan. Siswa dapat mengkategorikan bahan-bahan makanan tersebut berdasarkan sumber protein dengan tepat dan menjelaskan alasan atas pengkategorianya. <i>Interpretation</i>	Indikator yang diharapkan untuk siswa berbeda.
Indikator BK	Tidak ada		Terdapat indikator berpikir kritis.
Jenjang Kognitif	C2	C4	Jenjang kognitif lebih tinggi.
Uraian Soal	Apa yang dimaksud asam amino esensial dan asam amino non esensial? (Sumber: Feerдинand & Ariebowo, 2009: 115)	Perhatikanlah daftar bahan makanan berikut ini! a. kedelai b. daging c. tahu d. tempe e. ikan f. telur g. keju h. kacang panjang i. tepung protein j. cheddar	Uraian soal lebih kompleks, terdapat stimulus berupa daftar bahan makanan, dan berbentuk faktual.
		Berdasarkan data di atas, kategorikanlah bahan makanan tersebut ke dalam jenis protein berdasarkan sumbernya dengan tepat! Jelaskan alasan Anda memilih bahan-bahan tersebut!	

Ket. : Bentuk pengembangan soal nomor 1 terdapat pada indikator soal, indikator BK, jenjang kognitif, dan uraian soal.

Tabel 2. Bentuk Pengembangan Produk Soal Nomor 2

Soal Hasil Temuan di Lapangan		Soal Hasil Pengembangan	Keterangan
Sub Materi Indikator Soal	Zat Makanan (Lemak) Diberikan pernyataan tentang manfaat asam lemak omega-3. Siswa dapat menyebutkan contoh bahan makanan yang mengandung zat tersebut.	Zat Makanan (Lemak) Diberikan dua argumen tentang fungsi lemak bagi tubuh. Siswa dapat menilai argumen yang tepat dan menjelaskan alasannya.	Sub materi sama. Indikator yang diharapkan untuk siswa berbeda.
Indikator BK	Tidak ada	<i>Evaluation</i>	Terdapat indikator BK Jenjang kognitif lebih tinggi.
Jenjang Kognitif	C1	C5	
Uraian Soal	Asam lemak omega-3 sangat baik untuk menjaga kesehatan. Bahan-bahan makanan apa saja yang banyak mengandung asam lemak omega-3? (sumber: Irfaningsyah & Istiadi, 2014: 174)	Dua orang siswa sedang berdiskusi tentang fungsi lemak bagi tubuh. Berikut adalah masing-masing argumen mereka: Siswa A: Lemak merupakan sumber energi utama bagi tubuh, karena setiap satu gramnya menghasilkan 9 kkal (37 kj). Siswa B: Lemak bukan merupakan sumber energi utama, melainkan sumber energi yang paling efektif diantara karbohidrat dan protein, karena setiap satu gramnya menghasilkan 9 kkal (37 kj). Berdasarkan kedua argumen di atas, argumen siapakah yang menurut Anda paling tepat? Jelaskan alasan Anda memilihnya!	Uraian soal lebih kompleks, terdapat stimulus berupa argumen, bentuk soal faktual.

Ket. : Bentuk pengembangan soal nomor 2 terdapat pada indikator soal, indikator BK, jenjang kognitif, dan uraian soal.

Tabel 3. Bentuk Pengembangan Produk Soal Nomor 3

Soal Hasil Temuan di Lapangan		Soal Hasil Pengembangan	Keterangan																			
Sub Materi	Zat Makanan (Zat aditif makanan)	Zat Makanan (Zat aditif makanan)	Sub materi sama.																			
Indikator Soal	Siswa dapat menjelaskan apa yang dimaksud makanan instan dan alasan mengapa makanan tersebut banyak diminati.	Disajikan data hasil uji kandungan formalin. Siswa dapat membuat kesimpulan berdasarkan data tersebut dan memberikan alasannya.	Indikator yang diharapkan untuk siswa berbeda.																			
Indikator BK	<i>Analysis</i>	<i>Inference</i>	Indikator BK berubah.																			
Jenjang Kognitif	C4	C6	Jenjang kognitif lebih tinggi.																			
Uraian Soal	Apa yang dimaksud dengan makanan instan? Mengapa makanan ini banyak diminati oleh penduduk kota-kota besar? (Sumber: Purnomo, <i>et al</i> , 2009: 207)	Seorang siswa SMA melakukan uji kandungan boraks pada bahan makanan dengan menggunakan tusuk gigi yang telah direndam oleh larutan kunyit. Reaksi positif dalam uji ini adalah terjadi perubahan warna pada tusuk gigi antara sebelum dan sesudah ditusukkan pada bahan makanan. Berikut adalah hasilnya:	Uraian soal lebih kompleks, terdapat stimulus berupa data hasil uji kandungan boraks, bentuk soal prosedural.																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Sampel</th> <th>Perubahan warna tusuk gigi</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Sebelum</th> <th>Sesudah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>A</td> <td>Kuning</td> <td>Orange kemerah-merahan</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>B</td> <td>Kuning</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>C</td> <td>Kuning</td> <td>Orange kemerah-merahan</td> </tr> </tbody> </table> <p>Buatlah kesimpulan berdasarkan data di atas dan jelaskanlah alasannya!</p>	No.	Sampel	Perubahan warna tusuk gigi			Sebelum	Sesudah	1.	A	Kuning	Orange kemerah-merahan	2.	B	Kuning	Kuning	3.	C	Kuning	Orange kemerah-merahan	
No.	Sampel	Perubahan warna tusuk gigi																				
		Sebelum	Sesudah																			
1.	A	Kuning	Orange kemerah-merahan																			
2.	B	Kuning	Kuning																			
3.	C	Kuning	Orange kemerah-merahan																			

Ket. : Bentuk pengembangan soal nomor 3 terdapat pada indikator soal, jenjang kognitif, dan uraian soal.

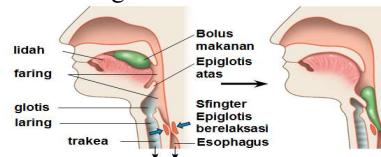
Tabel 4. Bentuk Pengembangan Produk Soal Nomor 4

Soal Hasil Temuan di Lapangan		Soal Hasil Pengembangan	Keterangan
Sub Materi	Kebutuhan dan Keseimbangan Energi	Kebutuhan dan Keseimbangan Energi	Sub materi sama.
Indikator Soal	Disajikan pernyataan tentang jenis kelamin dan berat badan seseorang. Siswa dapat menghitung berapa nilai AMB orang tersebut.	Diberikan pernyataan, rumus dan batas ambang IMT (indeks massa tubuh). Siswa dapat menghitung nilai IMT dan menentukan kesimpulan dari hasil perhitungannya dengan mengacu pada ketetapan batas ambang IMT Indonesia.	Indikator yang diharapkan untuk siswa berbeda.
Indikator BK	Tidak ada	<i>Inference</i>	Terdapat indikator berpikir kritis
Jenjang Kognitif	C3	C6	Jenjang kognitif lebih tinggi.
Uraian Soal	Hitunglah angka metabolisme basal (AMB) seorang laki-laki dengan berat badan 60kg! (sumber: Irfaningsyah & Istiadi, 2014: 174)	Keseimbangan energi seseorang dapat diketahui salah satunya melalui perhitungan indeks massa tubuh (IMT) dengan rumus sebagai berikut: $IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{(\text{tinggi badan})^2 (\text{m})}$ Jika seseorang memiliki berat badan 60 kg dan tinggi badan 150 cm, berapakah nilai IMT orang tersebut? Tentukan kesimpulan hasil perhitungan Anda jika mengacu pada ketetapan batas ambang IMT di Indonesia berikut ini.	Uraian soal lebih kompleks, terdapat stimulus berupa kasus, rumus, dan tabel.

No.	IMT	Kelompok	Kategori
1.	< 17	Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat
2.	17,0-18,5	Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan
3.	18,5-24,0	Normal	Normal
4.	>25,0-27,0	Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan
5.	>27,0	Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat berat

Ket. : Bentuk pengembangan soal nomor 4 terdapat pada indikator soal, indikator BK, jenjang kognitif, dan uraian soal.

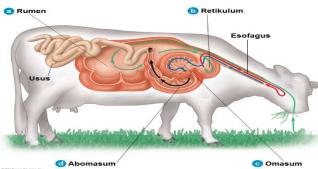
Tabel 5. Bentuk Pengembangan Produk Soal Nomor 5

	Soal Hasil Temuan di Lapangan	Soal Hasil Pengembangan	Keterangan
Sub Materi	Sistem Pencernaan Manusia	Sistem Pencernaan Manusia	Sub materi sama.
Indikator Soal	Diberikan pernyataan tentang larangan makan sambil bicara dan tertawa. Siswa dapat menganalisis alasan mengapa hal tersebut dilarang.	Disajikan gambar dan pernyataan tentang proses masuknya makanan dari mulut ke esofagus (proses menelan). Siswa dapat menjelaskan bagaimana proses terjadinya peristiwa tersedak.	Indikator yang diharapkan untuk siswa berbeda.
Indikator BK	<i>Analysis</i>	<i>Explanation</i>	Indikator berpikir kritis berubah.
Jenjang Kognitif Uraian Soal	C4 Berikan alasan mengapa para orang tua seringkali menasehati anaknya agar saat makan tidak boleh banyak bicara dan tertawa!	C4 Amatilah gambar di bawah ini!  <p>Gambar di atas merupakan proses masuknya makanan dari mulut ke lambung melalui <i>esofagus</i> atau yang kita ketahui sebagai proses menelan. Saat menelan makanan, tak jarang seseorang akan mengalami peristiwa tersedak. Jika mengacu pada gambar di atas, jelaskan mekanisme terjadinya hal tersebut!</p>	Sama Uraian soal lebih kompleks, terdapat stimulus gambar, dan berbentuk faktual.
(Sumber: Purnomo, et al, 2009:193)			

Ket. : Bentuk pengembangan soal nomor 5 terdapat pada indikator soal dan uraian soal.

Tabel 6. Bentuk Pengembangan Produk Soal Nomor 6

	Soal Hasil Temuan di Lapangan	Soal Hasil Pengembangan	Keterangan
Sub Materi	Sistem Pencernaan Hewan Ruminansia	Sistem Pencernaan Hewan Ruminansia	Sub materi sama.
Indikator Soal	Siswa dapat menyebutkan perbedaan sistem pencernaan manusia dan hewan pemamah biak.	Disajikan gambar tentang saluran pencernaan hewan ruminansia dan manusia. Siswa dapat membandingkan dan menjelaskan perbedaan organ pencernaan berdasarkan kedua gambar tersebut.	Indikator yang diharapkan untuk siswa berbeda.
Indikator Berpikir Kritis Jenjang Kognitif	Tidak ada	<i>Explanation</i>	Terdapat indikator berpikir kritis. Jenjang kognitif lebih tinggi.
	C1	C5	

Uraian Soal	Apa perbedaan lambung pada manusia dan hewan pemamah biak? (Sumber: Feerдинand & Ariebowo, 2009: 115)	Amatilah gambar di bawah ini! Gambar 1  Gambar 2 	Uraian soal lebih kompleks, terdapat stimulus berupa gambar, bentuk soal faktual.
-------------	--	---	---

Ket. : Bentuk pengembangan soal nomor 6 terdapat pada indikator soal, indikator BK, jenjang kognitif, dan uraian soal.

3.2 Karakteristik Soal Berpikir Kritis pada Konsep Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI SMA di Kabupaten Kuningan

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa terdapat tiga butir soal yang memiliki nilai validitas dengan kategori tinggi, yaitu butir soal nomor 1, 3, dan 4, dan tiga butir soal yang memiliki nilai validitas dengan kategori cukup, yaitu butir soal 2, 5, dan 6. Hal ini sebagaimana Arifin (2013) yang menyatakan bahwa, kriteria koefisien korelasi validitas pada rentang nilai antara 0,61 – 0,80 dikatakan tinggi, sedangkan rentang nilai 0,41 – 0,60 dikatakan cukup. Hal tersebut menunjukkan bahwa butir soal nomor 1, 3, dan 4 dapat mengukur apa yang hendak diukur, sedangkan butir soal nomor 2, 5, dan 6 cukup dapat mengukur apa yang hendak diukur, sehingga keenam butir layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Setelah diketahui nilai validitasnya, keenam soal tersebut kemudian dianalisis reabilitasnya untuk mengetahui tingkat keajegan soal. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai reabilitas sebesar 0,79 yang berarti butir soal memiliki tingkat keajegan yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk mengukur berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (2013) yang menyatakan bahwa, nilai reabilitas pada rentang 0,60 – 0,79 memiliki kriteria kuat.

Tabel 7. Rekapitulasi Karakteristik Soal Berdasarkan Hasil Analisis Validitas Empiris

Nomor Soal	Validitas		Reabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	0.61	Tinggi	0.79	Kuat	0.55	Sedang	0.56	Cukup
2	0.58	Cukup	0.79	Kuat	0.45	Sedang	0.48	Cukup
3	0.66	Tinggi	0.79	Kuat	0.55	Sedang	0.74	Cukup
4	0.65	Tinggi	0.79	Kuat	0.70	Sedang	0.55	Cukup
5	0.59	Cukup	0.79	Kuat	0.43	Sedang	0.53	Cukup
6	0.58	Cukup	0.79	Kuat	0.37	Sedang	0.51	Cukup
Rata-rata	0,61	Tinggi	0,79	Kuat	0,51	Sedang	0,56	Cukup

Validitas dan reliabilitas butir soal yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Istiyono, Mardapi, & Suparno (2014) terdapat empat faktor yang menyebabkan validitas dan

reliabilitas baik, yaitu (a) butir soal dikembangkan sesuai dengan prosedur pengembangan, (b) butir soal dikembangkan dari acuan yang tepat, (c) butir soal melalui tahap validasi isi, dan (d) butir soal diuji empiris dengan responden yang mengerjakan dengan sungguh-sungguh dan diawasi dengan ketat. Semua faktor tersebut telah dilakukan dalam penelitian ini, sehingga buir soal dalam penelitian ini memiliki validitas dan reliabilitas yang baik.

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan kategori yang sama, yaitu sedang dan cukup. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto (2013) bahwasannya angka indeks tingkat kesukaran pada rentang $0,24 \geq TK \geq 0,76$ memiliki kategori sedang, sedangkan angka indeks daya pembeda pada rentang $0,24 \geq DP \geq 0,76$ memiliki kategori cukup. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa menganggap keenam soal tersebut tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah untuk dijawab. Soal-soal tersebut juga cukup mampu membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa soal layak digunakan untuk mengukur berpikir kritis siswa.

Karakteristik masing-masing soal berpikir kritis yang telah dikembangkan oleh peneliti, selain dianalisis secara validasi empiris juga dianalisis berdasarkan karakteristik sub materi, indikator berpikir kritis, dan jenjang kognitif seperti pada tabel 8.

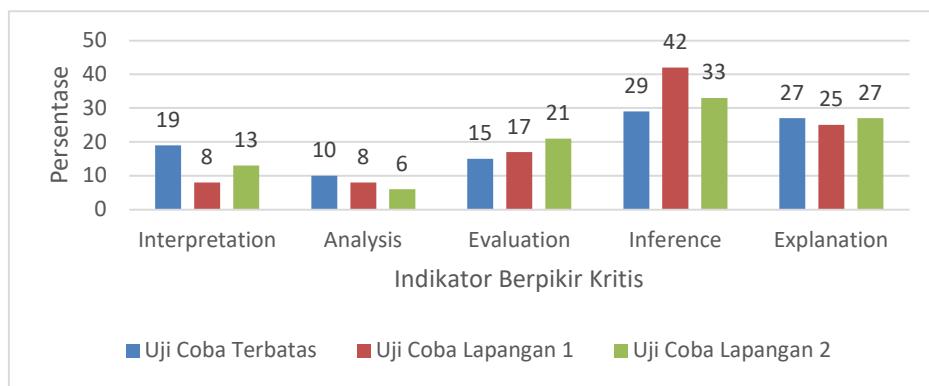
Tabel 8. Karakteristik Produk Soal Berdasarkan Sub Materi, Indikator Berpikir Kritis, dan Jenjang Kognitif

Sub Materi						Indikator Berpikir Kritis					Jenjang Kognitif		
ZM	KKE	SPM	SPH	GSP	BK1	BK2	BK3	BK4	BK5	C4	C5	C6	
50%	16,7%	16,7%	16,7%	0%	16,7%	0%	16,7%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	
ZM = Zat Makanan					BK1 = <i>Interpretation</i>					C4 = Menganalisis			
KKE = Kebutuhan dan Keseimbangan Energi					BK2 = <i>Analysis</i>					C5 = Mengevaluasi			
SPM = Sist. Pencernaan Manusia					BK3 = <i>Evaluation</i>					C6 = Mencipta			
SPH = Sist. Pencernaan Hewan Ruminansia					BK4 = <i>Inference</i>								
GSP = Gangguan Sistem Pencernaan					BK5 = <i>Explanation</i>								

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa karakteristik soal dilihat dari sub materi menuunjukkan bahwa, soal tentang zat makanan memiliki nilai persentase tertinggi, yaitu sebesar 50%, soal tentang kebutuhan dan keseimbangan energi, sistem pencernaan manusia, dan sistem pencernaan hewan ruminansia sebesar 16,67%, sedangkan soal tentang gangguan sistem pencernaan memiliki persentase terendah sebesar 0%. Berdasarkan indikator berpikir kritis menunjukkan bahwa, persentase terbesar terdapat pada indikator berpikir kritis *Inference* dan *Explanation* sebesar 33,33% dan terendah pada indikator *Analysis*, yaitu sebesar 0%. Berdasarkan jenjang kognitif menunjukkan bahwa, persentase masing-masing jenjang kognitif C4, C5, dan C6 memiliki hasil yang sama, yaitu sebesar 33,33%. Hal tersebut berarti produk soal memiliki komposisi jenjang kognitif yang tersebar secara merata.

3.3 Implementasi Pengembangan Soal terhadap Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI SMA di Kabupaten Kuningan

Implementasi diartikan sebagai pelaksanaan atau penerapan. Implementasi bukan hanya sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan terencana dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan norma tertentu untuk mencapai tujuan yang jelas (Majone dan Wildavsky dalam Nurdin, 2002). Penelitian dan pengembangan soal yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mengukur berpikir kritis siswa. Setelah hasil uji coba terkumpul dan dianalisis, dapat terlihat adanya perbedaan berpikir kritis siswa yang dihasilkan pada setiap tahap uji coba, maupun pada setiap sekolah. Perbandingan hasil analisis berpikir kritis siswa pada setiap tahap uji coba tersebut terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Indikator Berpikir Kritis dalam Setiap Tahap Uji Coba

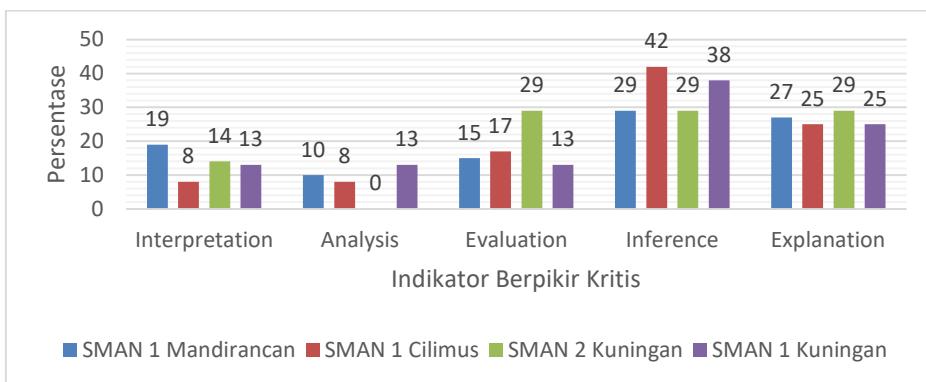
Berdasarkan gambar 1 persentase tertinggi pada setiap tahapan terdapat pada indikator berpikir kritis *Inference*, sedangkan persentase terendah terdapat pada indikator berpikir kritis *Analysis*. Artinya, indikator berpikir kritis yang paling dikuasai siswa adalah *Inference*, sedangkan yang kurang dikuasai oleh siswa adalah *Analysis*. Menurut Facione (2013) *Inference* adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan memilih unsur-unsur yang diperlukan untuk membentuk kesimpulan yang beralasan atau untuk membentuk hipotesis dengan memperhatikan informasi yang relevan, sedangkan *Analysis* adalah kemampuan mengidentifikasi gagasan atau argumen untuk menyatakan kepercayaan, keputusan, pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat. Berdasarkan teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa cenderung lebih mudah untuk membuat kesimpulan berdasarkan data atau kasus yang disajikan, dan cenderung mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi gagasan, argumen, data ataupun kasus untuk menyatakan alasan.

Berdasarkan hasil jawaban siswa terhadap soal-soal yang memiliki indikator berpikir kritis *Inference*, hampir semua siswa dapat menjawab soal tersebut dengan benar, meskipun skor yang didapat berbeda. Kebanyakan siswa yang memiliki skor tinggi (kelas atas) mampu membuat kesimpulan berdasarkan data sekaligus memberikan alasannya dengan tepat, sedangkan siswa yang memiliki skor rendah (kelas bawah) hanya mampu membuat kesimpulan tanpa memberikan alasan, atau tidak dapat menyimpulkan dengan tepat sehingga alasan pun salah. Hal tersebutlah yang

membuat berpikir kritis siswa pada indikator *Inference* lebih terukur, karena soal yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik, salah satunya dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Berdasarkan hasil jawaban siswa terhadap soal-soal yang memiliki indikator berpikir kritis *Analysis*, hampir semuanya menjawab dengan benar atau salah. Artinya, semua siswa memiliki kemampuan yang sama untuk menjawab soal-soal dengan indikator tersebut, sehingga tidak terukur berpikir kritisnya. Jawaban siswa terhadap soal-soal tersebut juga kurang tajam dan kurang mendalam, bahkan ada beberapa yang tidak menjawab sama sekali. Soal yang tidak dapat membedakan siswa berkemampuan tinggi (kelas atas) dengan siswa berkemampuan rendah (kelas bawah) merupakan soal yang kurang baik kualitasnya dan cenderung tidak layak untuk digunakan. Oleh sebab itu, soal-soal dengan indikator ini semakin berkurang atau banyak yang tereliminasi, bahkan tidak ada yang menjadi produk soal.

Selain terdapat perbedaan berpikir kritis siswa pada setiap tahap uji coba, terdapat pula perbedaan berpikir kritis siswa pada setiap sekolah. Hasil analisis berpikir kritis siswa berdasarkan sekolah tempat penelitian terdapat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Indikator Berpikir Kritis Tiap Sekolah

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa, siswa dari dari keempat sekolah tersebut lebih dominan menjawab soal dan menguasai indikator berpikir kritis *Inference* (menarik kesimpulan) dengan persentase berturut-turut sebesar 29%, 42%, 29%, dan 38%. Berdasarkan data tersebut juga dapat diketahui bahwa siswa jarang menjawab soal dan kurang menguasai indikator berpikir kritis *Analysis* (analisis) dengan persentase pada masing-masing sekolah secara berturut-turut sebesar 10%, 8%, 0%, dan 13%. Artinya, sama halnya dengan hasil analisis perbandingan berpikir kritis siswa tiap tahap uji coba, berdasarkan tempat sekolah pun siswa cenderung menguasai berpikir kritis untuk menyimpulkan dibandingkan dengan menganalisis.

Berdasarkan analisis rata-rata persentase indikator berpikir kritis masing-masing sekolah, diperoleh hasil SMAN 1 Mandirancan memiliki rata-rata persentase sebesar 20%, SMAN 1 Cilimus sebesar 20,4%, SMAN 2 Kuningan sebesar 20,2%, dan SMAN 1 Kuningan sebesar 20,4%. Hasil ini

menunjukkan bahwa, sekolah yang memiliki tingkat berpikir kritis yang cukup tinggi adalah SMAN 1 Kuningan dan SMAN 1 Cilimus, sedang SMAN 2 Kuningan, dan rendah SMAN 1 Mandirancan. Hasil tersebut tidak terlalu sesuai dengan kategori masing-masing sekolah berdasarkan nilai *passing grade* PPDB. Berdasarkan *passing grade* SMAN 1 Mandirancan termasuk kategori rendah, SMAN 1 Cilimus kategori sedang, SMAN 2 Kuningan dan SMAN 1 Kuningan kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa tinggi rendahnya nilai *passing grade* PPDB masing-masing sekolah tidak terlalu mempengaruhi tingkat berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil analisis implementasi soal berpikir kritis yang dikembangkan oleh peneliti dapat diketahui bahwa, berpikir kritis siswa kelas XI SMA di wilayah Kabupaten Kuningan masih kurang. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata persentase semua indikator berpikir kritis siswa di setiap sekolah yang masih berada di bawah angka 50% dan tidak semua siswa menguasai setiap indikator berpikir kritis. Faktor penyebab yang memungkinkan hal tersebut dapat terjadi adalah siswa jarang diberikan latihan soal-soal yang dapat mengasah berpikir kritisnya.

Perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa pada masing-masing sekolah juga sangatlah wajar. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan penerapan evaluasi pembelajaran yang ada pada keempat sekolah tersebut. Hal tersebut juga dikarenakan sekolah yang dipilih memiliki tingkatan atau *grade* yang berbeda berdasarkan nilai *passing grade* PPDB sekolahnya masing-masing, sehingga kemampuan siswa di masing-masing sekolahnya pun akan berbeda. Berpikir kritis tidaklah mudah seperti halnya menghafal yang lebih menguatkan ingatan saja, karena berpikir kritis perlu pendalamannya lebih. Berpikir kritis adalah suatu proses yang melibatkan operasi mental seperti deduksi, induksi, klasifikasi, evaluasi dan penalaran. Marzano (1995) mengungkapkan bahwa berpikir kritis adalah mengambil keputusan yang rasional atau masuk akal tentang apa yang harus dilakukan atau apa yang harus diyakininya (Slavin, 2006). Selain itu, adanya perbedaan tersebut juga dapat disebabkan oleh faktor lainnya, seperti kesiapan peserta tes ketika pelaksanaan tes dan kelengkapan materi yang diterima siswa di masing-masing sekolah.

4. Simpulan

Pengembangan soal dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Hasil pengembangan berupa produk soal sebanyak enam butir, adapun bentuk pengembangannya terdapat pada aspek indikator soal, indikator berpikir kritis, jenjang kognitif, dan uraian soal. Karakteristik produk soal berdasarkan analisis secara empiris menghasilkan rata-rata nilai validitas sebesar 0,61 dengan kategori tinggi, reabilitas sebesar 0,79 dengan kategori kuat, tingkat kesukaran sebesar 0,51 dengan kategori sedang, dan daya beda sebesar 0,56 dengan kategori cukup. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa produk soal memiliki kualitas yang baik dan dapat

digunakan untuk mengukur berpikir kritis siswa. Hasil implementasi soal menunjukkan bahwa, indikator berpikir kritis yang paling dominan dikuasai oleh siswa adalah Inference dengan presentase rata-rata sebesar 34,5% dan sekolah yang memiliki tingkat berpikir kritis tinggi adalah SMA Negeri 1 Kuningan dan SMA Negeri 1 Cilimus dengan presentase rata-rata keseluruhan indikator berpikir kritis pada masing-masing sekolah sebesar 20,4%.

Daftar Pustaka

- Arifin, Z. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brooks, J.G and Brooks, M.G. (1993). *The Case For Constructivist Classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.
- Istiyono, E., Mardapi, D., dan Suparno. (2014). Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika (PysTHOTS) peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 18(1).
- Luthvitasari, N, Putra, N. M. D., dan Linuwih, S. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, Dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*.1(2)
- Marzano, R. Kendall. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. Amerika: Crawin Press.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nurdin, Usman. (2002). *Konteks Impelementasi Berbasis Kurikulum*. Bandung: CV Sinar Baru.
- Permendiknas. (2006). Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006.
- Purwanto, N. (2013). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Quitadamo, I. J., Faiola, C. L, Johnson, J. E., and Kurtz, M. J. (2008). Community Based Inquiry Improves Criticalthinking In General education Biology. *Life Sciences Education*. 7
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Slavin. (2006). *Cooperative Learning: Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Facione, P.A. (2013). Critical Think: What It Is And Why It Count. Tersedia. [Online]: <http://www.insightassessment.com/content/download/1176/7580/file/what/26why2010.pdf>.2015.
- Frijters, S., Dam, G., and Rijlaarsdam, G. (2008). Effects of dialogic on valueloaded critical thinking. Learning and Instruction. Tersedia. [Online]: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc>.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad 21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Melalui Pembelajaran. Tersedia. [Online]: <https://www.researchgate.net/publication/318013627>