

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS MASALAH PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MAKANAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Odang Suhendra, Sriwardhani, Haryadi

Universitas Muhammadiyah Palembang

odang.suhendra@yahoo.com

Abstrak

Penelitian dan Pengembangan modul ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan produk pengembangan modul berbasis masalah yang praktis pada materi Sistem Pencernaan Makanan, (2) Mengetahui kevalidan modul berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan, (3) Mengetahui efek potensial modul berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian menggunakan model penelitian dan pengembangan (R&D) Borg & Gall. Validasi produk pengembangan ini dilakukan oleh ahli materi, ahli pengembangan desain, ahli perangkat pembelajaran, dan ahli bahasa serta praktisi pendidikan. Subjek yang digunakan meliputi: subyek uji coba lapangan terbatas 15 siswa, subyek uji pelaksanaan lapangan 36 siswa SMA Negeri 1 Sirih Pulau Padang. Instrumen yang digunakan meliputi angket, observasi, wawancara, dan tes. Hasil penelitian ini adalah: (1) Produk modul siswa berbasis masalah yang praktis pada materi Sistem Pencernaan Makanan dikembangkan berdasarkan sintaks PBL dan indikator berpikir kritis Facione yang divisualisasikan pada tujuan, materi, kegiatan, dan soal evaluasi; (2) Kevalidan modul siswa berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan berdasarkan hasil validasi materi berkualifikasi sangat baik dengan nilai 82,08%, hasil validasi pengembangan desain berkualifikasi sangat baik dengan nilai 82,34%, hasil validasi perangkat pembelajaran berkualifikasi sangat baik dengan nilai 89,04%, hasil validasi bahasa/keterbacaan berkualifikasi sangat baik dengan nilai 87,5%, hasil validasi praktisi pendidikan berkualifikasi sangat baik dengan nilai 82,91% dan 82,49%, serta uji lapangan terbatas peserta didik berkualifikasi sangat baik dengan nilai 88,74%; (3) Modul berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi Sistem Pencernaan Makanan, berdasarkan hasil uji *N-Gain* menunjukkan adanya perbedaan serta adanya peningkatan hasil belajar pada peserta didik.

Kata Kunci: Modul, *Problem Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Sistem Pencernaan Makanan.

Abstract

The module research and development aims to: (1) Produce practical problem-based module development products on Food Digestion System material, (2) Determine the validity of problem-based modules in Food Digestion System material, (3)

Determine the potential effects of problem-based modules on material Food Digestion System towards students' critical thinking abilities. The research used the Borg & Gall research and development (R & D) model. Validation of product development is carried out by material experts, design development experts, learning device experts, and linguists and education practitioners. Subjects that were included: subjects of limited field trial 15 students, test subjects for field implementation 36 students of SMA 1 Sirah Pulau Padang. The instruments used questionnaires, observations, interviews, and tests. The results of this study are: (1) Practical problem-based student module products in the Food Digestion System material were developed based on PBL syntax and Facione's critical thinking indicators which were visualized on purpose, material, activities, and evaluation questions; (2) The validity of student modules based on problems in the Food Digestion System based on the results of highly qualified material validation with a value of 82.08%, the results of validating the development of design are very well qualified with a value of 82.34%, the results of validation of highly qualified learning devices with values 89.04%, the results of language validation / legibility are very good with a value of 87.5%, the results of validation of education practitioners are very well qualified with a value of 82.91% and 82.49%, as well as limited field testing of highly qualified students with grades 88.74%; (3) Problem-based modules in the Food Digestion System material effectively improve the ability to think critically in the Food Digestion System material, based on the results of the N-Gain test showing differences as well as an increase in learning outcomes in students.

Keywords: Modules, Problem Based Learning, Critical Thinking Ability, Food Digestion System.

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang merupakan salah satu komponen dalam isu kecerdasan abad ke-21. Tantangan masa depan menuntut pembelajaran harus lebih mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Cottrell (2005:2). Menurut Facione (2011:2), berpikir kritis merupakan pengaturan diri dalam memutuskan sesuatu yang menghasilkan interpretasi, inferensi, evaluasi, dan analisis maupun pemaparan menggunakan suatu bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang menjadi dasar dibuatnya keputusan.

Fakta yang terjadi, kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran masih rendah dan perlu dikembangkan. Kebanyakan peserta didik terbiasa melakukan kegiatan belajar berupa menghafal konsep, rumus, dan menyelesaikan soal-soal secara matematis, tanpa dibarengi pengembangan keterampilan berpikir kritis terhadap suatu masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan nyata Fachrurazi (2011:2). Peserta didik cenderung duduk diam mendengarkan tanpa mampu mengembangkan informasi yang diperoleh atau

berdiskusi. Pada dasarnya peserta didik mempunyai keterampilan berpikir kritis dalam belajar misalnya keterampilan bertanya, hipotesis, klasifikasi, observasi (pengamatan) dan interpretasi (Yustyan, dkk, 2015:1)

Kebanyakan guru masih menerapkan pembelajaran yang bersifat tidak mengacu terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kurang kreatifnya guru dalam menggunakan model pembelajaran di kelas menyebabkan pelaksanaan pembelajaran cenderung fasif dan monoton. Permasalahan tersebut dapat mengakibatkan tingkat berpikir kritis peserta didik rendah sehingga peserta didik tidak bisa menyelesaikan masalah dan menawarkan solusi serta peserta didik menjadi pribadi yang pasif dalam hal kurangnya kepercayaan diri, dan peserta didik cenderung salah mengartikan konsep-konsep pembelajaran (Luzyawati, 2017:2).

Hasil analisis bahan ajar materi biologi di SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang pada materi Sistem Pencernaan Makanan khususnya Kompetensi Dasar “Zat Makanan” menunjukkan bahwa isi bahan ajar hanya berisi kumpulan materi dan latihan soal-soal yang kurang memberdayakan kemampuan berpikir kritis peserta didik, selain itu gambar belum menarik, gambar tidak jelas, belum adanya kesimpulan, penilaian diri dan belum memenuhi aspek berpikir kritis secara maksimal (Suhendra, 2014:56).

Hal ini senada dengan hasil observasi di SMA Negeri 1 Sindang Indramayu, model atau metode pembelajaran yang diterapkan ialah ceramah, diskusi, dan demonstrasi. Pembelajaran tersebut belum dapat melibatkan dan mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran, serta masih banyak peserta didik belum dapat mengolah keterampilan bernalar, bertanya, dan analisisnya. Selain itu, ada juga faktor lain yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik tidak terlatih, yaitu karena pada saat pembelajaran masih berpusat pada guru yang membuat peserta didik hanya menerima informasi dari seorang guru saja, sehingga menyebabkan kegiatan pembelajaran di kelas tampak bosan, jenuh, dan kurang bersemangat.

Berdasarkan analisis bahan ajar di SMA Negeri 1 Sindang Indramayu dapat disimpulkan belum memenuhi aspek berpikir kritis secara maksimal, Hal inilah yang dirasakan perlu diadakan pengembangan materi biologi memahami zat makanan yang membahas tentang kandungan gizi yang terdapat dalam makanan proses pencernaan makanan yang terjadi pada organ-organ sistem pencernaan makanan manusia serta gangguan atau penyakit yang akan muncul akibat dari kekurangan gizi. Pada materi ini diperlukan keaktifan peserta didik dalam belajar dan berusaha untuk menganalisis permasalahan yang ada dan mengatasi permasalahan tersebut. Diharapkan peserta didik dapat mencari dan menemukan konsep-konsep dalam sistem pencernaan makanan, serta dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari. Jadi dalam zat makanan dalam materi sistem pencernaan makanan dibutuhkan kemampuan berpikir peserta didik terhadap proses pencernaan makanan, gizi buruk dan gangguan yang terjadi dalam sistem pencernaan makanan. Bahan ajar yang dapat digunakan dalam

memberdayakan kemampuan berpikir kritis dan bersifat mandiri adalah modul (Luzyawati. 2017:2).

Modul merupakan bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, memuat seperangkat pengalaman belajar didalamnya dengan terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai materi belajar, dan evaluasi Daryanto dalam Fatikhah 2013:4). Menurut Prastowo (2011:2), modul merupakan sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri tanpa atau bimbingan guru. Berdasarkan pendapat tersebut dapat diketahui bahwa belajar dengan menggunakan modul dapat mendorong minat dan partisipasi siswa untuk aktif dan mandiri dalam pembelajaran.

Modul dirancang menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Latihan diberikan dari yang mudah kemudian keningkat kesukaran yang lebih tinggi secara bertahap. Modul dikembangkan sesuai dengan pendekatan *scientific* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu suatu model pembelajaran yang berlandaskan pada permasalahan nyata.

Problem Based Learning (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang didesain untuk menyelesaikan masalah yang disediakan. Menurut Trianto (2012:5), PBL merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. Jika hal itu diterapkan memungkinkan peserta didik memahami konsep bukan sekedar menghafal konsep IPA. Selain itu PBL juga dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah. Penggunaan PBL pada penelitian ini diintegrasikan dalam modul pembelajaran yang dikembangkan.

Pembelajaran berbasis PBL mempunyai banyak keunggulan di antaranya; (a) Pemecahan masalah dalam PBL cukup bagus untuk memahami isi pelajaran; (b) Pemecahan masalah berlangsung selama proses pembelajaran menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan kepada peserta didik; (c) PBL dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran; (d) Membantu proses transfer peserta didik untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari; (e) Membantu peserta didik mengembagkan pengetahuannya dan membantu peserta didik untuk bertanggungjawab atas pembelajarannya sendiri; (f) Membantu peserta didik untuk memahami hakekat belajar sebagai cara berfikir bukan hanya sekedar mengerti pembelajaran oleh guru berdasarkan buku teks; (g) PBL menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan disukai peserta didik; (h) Memungkinkan aplikasi dalam dunia nyata; dan (i) Merangsang peserta didik untuk belajar secara kontinu Zabit dalam (2010:5).

Penelitian Modul berbasis masalah diharapkan dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan bahan ajar dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian yang berjudul: “Pengembangan Modul

Berbasis Masalah pada Materi Sistem Pencernaan Makanan untuk Meningkatkan Kemampuan Kritis Siswa” perlu dilakukan.

METODE

Tahap pengembangan dan validasi produk awal dilakukan di Universitas Muhammadiyah Palembang. Uji coba terbatas dan uji coba lapangan dilakukan di SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang.

Penelitian dilaksanakan dari tahap persiapan sampai selesainya tahap pelaksanaan yaitu pada Oktober 2018 sampai dengan Desember 2018.

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian dan Pengembangan (R&D). Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Borg & Gall (1983), ada sepuluh langkah yang dimodifikasi menjadi sembilan tahap pengembangan, sebagai berikut: 1) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*). Tahap ini meliputi pengukuran kebutuhan, dan studi literatur. 2) Perencanaan (*planning*). Tahap ini merupakan penyusunan rencana penelitian, meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian, kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas. 3) Pengembangan Draft Produk (*develop preliminary form of product*). Tahap ini meliputi pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrumen evaluasi. 4) Uji Validasi Ahli. Produk awal berupa *draft 1* yang akan divalidasi untuk mengetahui kelayakan produk sebelum uji coba lapangan terbatas. Tahap ini melakukan validator ahli materi, ahli pengembangan modul, ahli pengembangan desain, dan ahli bahasa/keterbacaan. 5) Merevisi hasil uji validasi, memperbaiki atau menyempurnakan hasil uji validasi. 6) Uji coba lapangan terbatas (*main field testing*). Langkah ini merupakan uji produk secara lebih, meliputi uji kelayakan desain produk. Uji coba dilakukan pada di sekolah dengan 10 sampai dengan 15 orang subjek uji coba. 7) Revisi produk hasil uji lapangan terbatas (*operasional product revision*), menyempurnakan produk atas hasil uji lapangan berdasarkan masukan dan hasil uji lapangan terbatas. 8) Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*). Langkah ini meliputi uji efektivitas produk. Tahap ini dilaksanakan di sekolah melibatkan 30 sampai dengan 50 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, dan observasi dan analisis hasil. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*). Penyempurnaan didasarkan masukan atau dari uji kelayakan dalam uji pelaksanaan lapangan.

Teknik analisis yang digunakan adalah teknik deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data kualitatif yaitu data observasi, wawancara, dan keterlaksanaan sintaks implementasi modul serta tanggapan guru dan peserta didik. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul berbasis masalah, dilakukan dengan pengujian *N-Gain* menurut Hake (1998) dalam Jumiati, dkk. (2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan yang telah dilaksanakan berupa modul pembelajaran berbasis masalah pada materi sistem pencernaan makanan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI semester genap.

Hasil validasi ahli materi ajar modul diperoleh nilai aspek kemutakhiran materi dan materi mengikuti sistematika keilmuan sebesar 100% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek materi pengembangan keterampilan dan kemampuan berpikir sebesar 87,5% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek relevansi dengan kehidupan sehari-hari sebesar 83,33% yang menunjukkan sangat baik, aspek keakuratan materi, konsep dasar materi, konsep sub pokok bahasan, konsep gambar, sistematika penyampaian materi, dan materi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebesar 75% yang menunjukkan kualifikasi baik.

Hasil validasi ahli pengembangan desain yang dilakukan oleh validator dengan hasil sebagai berikut.

Hasil validasi pengembangan desain modul diperoleh nilai aspek anatomi buku pelajaran sebesar 100% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek penyajian sintaks model *Problem Based Learning* dalam modul sebesar 90% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatan sebesar 87,5% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek tampilan umum sebesar 81,25% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek organisasi penyajian umum, melibatkan siswa secara aktif, variasi dalam cara penyampaian informasi, memperlihatkan kode etik dan hak cipta sebesar 75% yang menunjukkan kualifikasi baik.

Hasil validasi perangkat pembelajaran diperoleh nilai aspek materi dapat meningkatkan kompetensi siswa sebesar 100% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek berpikir kritis sebesar 97,5% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek sintaks model *problem based learning* dalam pembelajaran sebesar 95% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek materi ajar sebesar 87,5% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek proses pembelajaran sebesar 85% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek kegiatan yang mendukung pembelajaran sebesar 83,33% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek penilaian sebesar 75% yang menunjukkan kualifikasi baik.

Hasil validasi ahli bahasa/keterbacaan modul yang dilakukan oleh validator dengan hasil sebagai berikut.

Hasil validasi bahasa/keterbacaan modul diperoleh nilai aspek kejelasan bahasa dan kesesuaian bahasa sebesar 100% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, nilai aspek bahasa indonesia yang baik dan benar, dan peristilahan sebesar 74% yang menunjukkan kualifikasi baik.

Hasil revisi validasi materi modul, validasi pengembangan desain, validasi perangkat pembelajaran, serta validasi bahasa berupa kritik, saran atau tanggapan mengenai kekurangan modul berbasis masalah dilihat pada tabel berikut ini:

Hasil revisi validasi ahli materi yang dilakukan oleh validator dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 1 Revisi Validasi Ahli Materi Modul.

Saran	Revisi I
1. Konsep gambar	1. Penempatan gambar harus setelah penjelasan, bukan sebaliknya.
2. Konsep gambar	2. Penulisan sumber keterangan gambar harus setelah penulisan keterangan gambar.

Hasil revisi validasi ahli pengembangan desain yang dilakukan oleh validator dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2 Revisi Validasi Ahli Pengembangan Desain Modul

Aspek	Saran
1. Tampilan umum	1. Perbaiki tulisan dan pemilihan warna
2. Organisasi penyajian umum	2. Perhatikan penulisan sumber dan referensi gambar
3. Tampilan umum	3. Gambar cari ukuran yang lebih tajam dan terang sesuai dengan materi

Hasil revisi validasi ahli perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh validator dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3 Revisi Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran Modul

Aspek	Saran
1. Kegiatan yang mendukung pembelajaran	1. Perbaiki permasalahan dalam kegiatan.
2. Penilaian	2. Perbaiki lembar penilaian diri.

Hasil revisi validasi ahli bahasa/keterbacaan yang dilakukan oleh validator dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 4 Revisi Validasi Ahli Bahasa/Keterbacaan Modul

Aspek	Saran
1. Kejelasan Bahasa	1. Perbaiki sistematika penulisan modul.
2. Kesesuaian Bahasa	2. Perbaiki penulisan penilaian soal.

Validasi pendidikan dilakukan oleh 2 orang guru. Satu guru biologi dan satu guru bahasa Indonesia. Tujuan validasi pendidikan adalah untuk mendapatkan data yang berupa pendapat, kritik, dan saran terhadap isi modul, materi evaluasi, penyajian, keterbacaan, dan tampilan modul berbasis masalah.

Tabel 5 Hasil Validasi Pendidikan

No	Aspek	Capaian		Capaian	
		per aspek (%)	Kualifikasi	per aspek (%)	Kualifikasi
		Guru 1	Guru 1	Guru 2	Guru 2
1	Isi Modul	81,25%	Sangat Baik	75%	Baik
2	Materi	83,33%	Sangat Baik	75%	Baik
3	Penyajian	83,33%	Sangat Baik	91,66%	Sangat Baik
4	Bahasa/Keterbacaan	91,66%	Sangat Baik	83,33%	Sangat Baik
5	Tampilan Modul	75%	Baik	87,5%	Sangat Baik
Rata-rata semua aspek		82,91%	Sangat Baik	82,49%	Sangat Baik

Hasil validasi guru 1 diperoleh nilai aspek bahasa/keterbacaan sebesar 91,66% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek materi dan penyajian sebesar 83,33% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek isi modul sebesar 81,25% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, dan aspek tampilan modul sebesar 75% yang menunjukkan kualifikasi baik.

Hasil validasi guru 2 diperoleh nilai aspek penyajian sebesar 91,66% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek tampilan modul sebesar 87,5% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek bahasa/keterbacaan sebesar 83,33% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik, aspek isi modul dan materi sebesar 75% yang menunjukkan kualifikasi baik.

Validasi peserta didik bertujuan untuk mengumpulkan data terkait aspek keterbacaan modul berbasis masalah yang menggunakan indikator berpikir kritis. Uji keterbacaan dilakukan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan dalam modul seperti salah cetak, salah ketik huruf, kesalahan tata letak gambar, dan lain-lain, serta menilai tentang kejelasan isi modul, penyajian, dan bahasa/keterbacaan modul. Subjek uji kelompok kecil adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Sirih Pulau Padang dengan jumlah 15 orang.

Hasil validasi peserta didik diperoleh rata-rata semua capaian sebesar 88,74 yang menunjukkan kualifikasi sangat baik dan dinyatakan tidak perlu revisi. Berdasarkan hasil uji lapangan terbatas disimpulkan bahwa modul berbasis masalah yang menggunakan indikator berpikir kritis tidak perlu revisi tetapi masih diperlukan perbaikan pada cetakan kata/kalimat, kejelasan gambar dan keterangan gambar untuk dilengkapi.

Revisi produk lapangan terbatas dilaksanakan setelah uji lapangan terbatas yang berasal dari validasi pendidikan dan validasi peserta didik berdasarkan kekurangan dari modul berbasis masalah.

Tabel 6 Revisi Validasi Pendidikan

Aspek	Saran
1. Bahasa/Keterbacaan	1. Beberapa kata/kalimat salah

penulisannya.

Hasil revisi validasi peserta didik dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 7 Revisi Validasi Peserta Didik

Aspek	Saran
1. Bahasa/Keterbacaan	1. Beberapa kata/kalimat salah ketik penulisannya. 2. Tanda baca ada yang salah.

Setelah diuji coba lapangan terbatas dan direvisi, selanjutnya dilakukan tahapan berikutnya yaitu uji pelaksanaan lapangan. Uji pelaksanaan lapangan dilakukan di kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 1 Sebagai kelas eksperimen. Untuk melihat efek potensial penggunaan modul berbasis masalah dalam proses pembelajaran pada uji pelaksanaan lapangan, maka dilakukan dengan menganalisis nilai tes awal (*pretest*) dan nilai tes akhir (*posttest*). Analisis efektivitas menggunakan rumus *N-gain* (Hake, 1998). Hasil analisis dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 8 Hasil Analisis *N-Gain* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
Kontrol	46,8	70,8	0,45	Sedang
Eksperimen	45,8	86,4	0,74	Tinggi

Dari hasil analisis *N-Gain* uji coba luas terhadap produk pengembangan berupa modul berbasis masalah diperoleh bahwa hasil dari nilai *posttest N-Gain* sebesar 0,45 dengan kriteria sedang, sedangkan hasil analisis pada kelas eksperimen diperoleh nilai *posttest N-Gain* sebesar 0,75 dengan kriteria tinggi. Berdasarkan hasil uji *N-Gain* menunjukkan adanya perbedaan antara kelas yang tidak menggunakan modul hasil nilai rata-rata *posttest* sebesar 70,8% sedangkan kelas yang menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* nilai rata-rata *posttest* sebesar 85,9% yang menunjukkan bahwa modul berbasis masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Revisi produk tahap ketiga (akhir) dilakukan dengan memperbaiki produk modul berdasarkan saran yang diperoleh pada uji coba pelaksanaan lapangan. Saran, kritikan atau tanggapan dari peserta didik dan guru, disajikan sebagai berikut.

Tabel 9 Saran/Masukan dari Guru

Aspek	Saran
1. Bahasa/Keterbacaan	1. Beberapa kata/kalimat salah penulisannya. 2. Tanda baca ada yang salah.

Tabel 10 Saran/Masukan dari Peserta Didik

Aspek	Saran
1. Bahasa/Keterbacaan	1. Beberapa kata/kalimat salah penulisannya. 2. Tanda baca ada yang salah.

Berdasarkan angket tanggapan guru dan peserta didik hanya didapatkan beberapa saran dari guru dan peserta didik yang sudah diperbaiki. Angket tanggapan guru secara umum mendapatkan hasil modul berbasis masalah sangat baik karena isinya variatif, modul membuat peserta didik lebih berpikir kritis, modul membantu peserta didik memecahkan suatu permasalahan, membantu peserta didik bekerjasama dengan kelompoknya.

Angket tanggapan peserta didik secara umum mendapatkan hasil modul berbasis masalah sangat menarik, tidak membosankan dan dilengkapi dengan gambar-gambar yang menarik dan membuat semakin paham, modul berkaitan dengan masalah sehari-hari, dan membantu menghasilkan produk. Hasil revisi produk ketiga merupakan produk akhir yang layak digunakan karena sudah melalui tahap validasi ahli, uji praktisi, uji kelompok kecil, dan uji skala besar serta direvisi berdasarkan saran/kritik yang diberikan para ahli.

Pengembangan Modul Berbasis Masalah pada Materi Sistem Pencernaan Makanan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Modul yang dikembangkan adalah modul berbasis masalah yang menggunakan indikator berpikir kritis pada materi ajar Sistem Pencernaan Makanan. Modul berbasis masalah menggunakan indikator berpikir kritis dikembangkan berdasarkan model prosedural Borg & Gall (1983) yang dimodifikasi menjadi sembilan tahapan. Pengembangan modul berbasis masalah bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Modul berbasis masalah menggunakan indikator berpikir kritis dikembangkan berdasarkan analisis kurikulum. Kurikulum yang digunakan pada penelitian ini Kurikulum 2013. Unsur-unsur yang mendukung terhadap keberhasilan pendidikan salah satunya adalah kurikulum.

Kompetensi Inti yang digunakan adalah Kompetensi Inti 3 adalah Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat untuk memecahkan masalah. Kompetensi Dasar yang digunakan adalah Kompetensi Dasar 3.7 adalah Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan

simulasi. Kompetensi Dasar digunakan dalam pengembangan modul ini sebagai rujukan untuk menentukan indikator. Materi pokok juga penting untuk dianalisis karena menjadi salah satu acuan utama dalam menyusun bahan ajar berupa modul.

Hasil analisis materi yaitu dari analisis Ujian Nasional (UN) tahun 2017/2018 pada materi Sistem Pencernaan Makanan khususnya pada Indikator “Zat Makanan”, rata-rata skor yang diperoleh peserta didik SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang adalah 32,00, untuk tingkat Kabupaten nilainya 33,93, dan untuk tingkat provinsi 37,86, dari 107 peserta didik SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang yang mengikuti Ujian Nasional tahun 2017/2018 32,00% yang lulus dan 68,00% tidak lulus (BSNP. 2018). Analisis Hasil UN dilakukan untuk mendukung pemilihan materi yang akan dikembangkan dalam modul.

Hasil observasi dan wawancara terhadap guru dan siswa diperoleh gambaran awal tentang proses kegiatan belajar mengajar sebagai berikut yaitu pembelajaran yang dilakukan oleh guru cenderung menggunakan metode ceramah, guru lebih dominan, dan respon peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran serta kurangnya bahan ajar yang memberdayakan kemampuan berpikir kritis.

Modul berbasis masalah dikembangkan berdasarkan hasil analisis bahan ajar materi biologi di SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang pada materi “Sistem Pencernaan Makanan” menunjukkan bahwa isi bahan ajar hanya berisi kumpulan materi dan latihan soal-soal yang kurang memberdayakan kemampuan berpikir kritis peserta didik, selain itu gambar belum menarik, gambar tidak jelas, belum adanya kesimpulan. Penilaian diri belum memenuhi enam aspek berpikir kritis secara maksimal.

Berdasarkan analisis bahan ajar di SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang dapat disimpulkan belum memenuhi aspek berpikir kritis secara maksimal. Diprediksi kurang berpotensi membantu keberhasilan belajar peserta didik dan keberhasilan di masa depan sehingga perlu diadakan pengembangan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Millah, dkk (2012) bahwa berdasarkan hasil pengamatan, bahan ajar yang beredar dipasaran masih terdapat kekurangan, karena bahan ajar tersebut belum merancang peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari serta mengaitkannya dengan masyarakat dan lingkungan.

Solusi yang dipilih adalah pengembangan dan memperbaiki bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang. Modul merupakan paket belajar mandiri meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar (Mulyasa, 2005).

Modul yang dikembangkan berupa media cetak yang menggunakan satu Kompetensi Dasar yaitu Sistem Pencernaan Makanan. Modul dikembangkan sesuai karakteristik (Sukiman, 2012) yang mencakup petunjuk mandiri (*self intruction*), kesatuan isi (*self contained*), berdiri sendiri (*stand alone*), adaptif (*adaftive*), dan bersahabat dengan pemakai (*user friendly*). Modul yang dikembangkan berupa

modul siswa yang berbasis masalah. Spesifikasi modul siswa yang dikembangkan meliputi judul, karakteristik modul berbasis masalah, pedoman penggunaan modul peserta didik, kegiatan pembelajaran yang berisi materi pembelajaran Sistem Pencernaan Makanan yang disesuaikan dengan sintaks PBL, rangkuman materi, latihan soal tiap bab, lembar penilaian diri, kunci jawaban, daftar pustaka, dan glosarium.

Modul berbasis masalah pada materi ajar Sistem Pencernaan Makanan dikembangkan berdasarkan tahapan sintaks model pembelajaran PBL yang menggunakan indikator berpikir kritis. Sintaks model pembelajaran PBL yaitu: memberikan orientasi permasalahan (*Orient Students to the Problem*), mengorganisasi untuk meneliti (*Organize Students for study*), membimbing penyelidikan secara mandiri maupun kelompok (*Assist Independent and Group Investigation*), mengembangkan dan menyajikan hasil karya (*Develop and Present Artifacts and Exhibits*), menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (*Analyze and Evaluate the Problem Solving Process*). Indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, kesimpulan, penjelasan, dan pengaturan diri (Faceione, 2013).

Tahapan sintaks *Problem Based Learning* dengan menggunakan indikator berpikir kritis divisualisasikan ke dalam indikator modul ajar pada aspek tujuan, materi kegiatan, dan soal evaluasi. Kegiatan modul dilengkapi dengan kegiatan praktikum, diskusi, dan publikasi sehingga kegiatan peserta didik menjadi lebih aktif. Adanya peningkatan aspek berpikir kritis menunjukkan keberhasilan penelitian dalam pengembangan produk modul berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis sesuai tuntutan abad 21 yang memungkinkan peserta didik untuk menangani masalah, sosial, ilmiah, dan praktis secara efektif di masa yang akan datang (Snyder dan Snyder, 2008).

Validitas Modul Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi ajar Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI SMA Negeri 1 Sirih Pulau Padang.

Kelayakan modul berbasis masalah untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi ajar Sistem Pencernaan Makanan kelas XI SMA Negeri 1 Sirih Pulau Padang diuji melalui tahap: (a) uji coba awal: validasi materi modul, validasi pengembangan desain, validasi perangkat pembelajaran, dan validasi bahasa/keterbacaan; (b) uji coba skala kecil: praktisi pendidikan (guru) dan peserta didik. Berdasarkan hasil penilaian tim ahli, praktisi pendidikan dan peserta didik tentang modul, didapatkan kategori baik sampai dengan sangat baik. Namun, masih memerlukan beberapa perbaikan.

Hasil validasi ahli materi modul diperoleh nilai rata-rata tiap aspek sebesar 82,08% menunjukkan kualifikasi sangat baik dan dinyatakan tidak perlu direvisi. Hanya terdapat kritik dan saran yang harus diperbaiki. Perbaikan yang dilakukan dalam hal tata letak gambar harus setelah penjelasan, sumber harus setelah

keterangan gambar. Hasil validasi ahli pengembangan desain modul diperoleh nilai rata-rata tiap aspek sebesar 82,34% menunjukkan kualifikasi sangat baik dan dinyatakan tidak perlu direvisi. Terdapat saran yang harus diperbaiki seperti, perbaiki tulisan dan pemilihan warna pada gambar modul. Hasil validasi ahli perangkat pembelajaran modul diperoleh nilai rata-rata tiap aspek sebesar 89,04% menunjukkan kualifikasi sangat baik dan dinyatakan tidak perlu direvisi. Terdapat saran berupa beberapa perbaikan kata-kata yang salah dan penambahan kolom jawaban pada soal. Hasil validasi ahli bahasa/keterbacaan diperoleh nilai rata-rata aspek sebesar 87,5% menunjukkan kualifikasi sangat baik dan dinyatakan tidak perlu direvisi. Tidak ada saran perbaikan pada ahli bahasa/keterbacaan.

Hasil validasi pendidikan dilakukan oleh 1 orang guru biologi dan 1 orang guru bahasa indonesia. Tujuan validasi praktisi pendidikan adalah untuk mendapatkan data yang berupa pendapat, kritik dan saran terhadap isi modul, materi, evaluasi, penyajian, keterbacaan, dan tampilan modul. Hasil validasi guru biologi diperoleh rata-rata sebesar 82,91% menunjukkan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi, sedangkan guru bahasa indonesia diperoleh rata-rata sebesar 82,49% yang menunjukkan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Namun ada beberapa saran dari praktisi pendidikan seperti kesalahan dalam penulisan kata. Berdasarkan hasil validasi praktisi pendidikan disimpulkan bahwa modul berbasis masalah tidak perlu direvisi dan layak digunakan. Hasil uji coba skala kecil diperoleh rata-rata nilai sebesar 88,74% menunjukkan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu direvisi. Namun ada beberapa saran seperti kesalahan dalam penulisan kata.

Berdasarkan hasil coba lapangan awal: validasi materi modul, validasi pengembangan desain, validasi perangkat pembelajaran, dan validasi ahli bahasa/keterbacaan dan uji coba terbatas: praktisi pendidikan dan peserta didik dapat disimpulkan modul berbasis Problem Based Learning berkualifikasi baik sampai dengan sangat baik dan layak digunakan.

Efek Potensial Modul Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Ajar Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang.

Efek Potensial modul berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan didasarkan pada ada tidaknya kenaikan kemampuan berpikir kritis. Efektifitas modul juga dilihat dari perbedaan data signifikansi antara sebelum dan sesudah penerapan modul berbasis masalah. Proses pembelajaran yang optimal akan berkorelasi dengan hasil belajar peserta didik, karena pada dasarnya belajar merupakan proses peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui berbagai stimulus dan daya dukung, dalam pandangan konstruktivis. Belajar adalah proses yang aktif yaitu peserta didik membangun sendiri pengetahuan yang dimiliki. Implikasi teori Vygotsky dalam pembelajaran menggunakan modul ini selain modul digunakan sebagai bahan ajar mandiri, modul juga terintegrasi dalam pembelajaran

melalui diskusi dan eksperimen yang dilakukan dalam kelompok kecil. Pengetahuan dibentuk oleh peserta didik melalui pemecahan masalah yang dikaitkan dengan lingkungan. Hal tersebut erat kaitannya dengan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari sehingga diharapkan peserta didik memperoleh pembelajaran yang bermakna. Proses pembelajaran yang optimal mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Hasil uji *N-gain* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai *postest* antara kelas kontrol yang tidak menggunakan modul berbasis masalah dengan kelas eksperimen yang menggunakan modul berbasis masalahh karena taraf signifikansi $0,3 \leq N-Gain < 0,7$. Berdasarkan hasil uji *N-Gain* disimpulkan bahwa modul berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi ajar Sistem Pencernaan Makanan. Tabel parameter estimasi menunjukkan kelas yang tidak menggunakan modul berbasis masalah memperoleh nilai *postest* lebih rendah 0,29 dibandingkan kelas yang menggunakan modul berbasis masalah. Berdasarkan tabel disimpulkan bahwa modul berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang pada materi sistem pencernaan makanan.

Modul berbasis masalah efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena modul berbasis masalah disusun secara sistematis berdasarkan aspek tujuan, materi, kegiatan, soal evaluasi yang menggunakan indikator berpikir kritis pada dimensi fakta, konsep serta prosedural. Selain itu kegiatan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam modul hasil pengembangan akan diletakkan sebelum memasuki materi biologi yang terdapat di modul. Hal ini sesuai dengan karakteristik sintaks pembelajaran PBL yang dimana dalam setiap kegiatan pembelajarannya selalu diawali dengan penyajian sebuah masalah yang akan diselesaikan dengan diberikan pertanyaan-pertanyaan pemandu yang berfungsi mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah yang disajikan, dengan demikian penerapan sintaks pembelajaran PBL yang diletakkan sebelum memasuki materi modul diharapkan tidak akan merusak ke esensialan dan kebermaknaan kegiatan pembelajaran PBL. Selain itu, dengan meletakkan sintaks pembelajaran PBL diawal materi diharapkan dapat mengakomodasi proses berpikir kritis peserta didik dengan lebih baik.

Model *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran berbasis masalah yang difokuskan pada penyelesaian dari permasalahan yang ada dikehidupan sehari-hari. Pembelajaran ini menciptakan ruang dimana peserta didik berpikir kritis dan aktif mencari solusi untuk memecahkan tantangan yang ada. Sintaks PBL pertama yaitu memberikan orientasi permasalahan (*Orient Students to the Problem*), pada tahap ini peserta didik mengamati permasalahan apa yang disajikan oleh guru. Selanjutnya tahap kedua yaitu mengorganisasi untuk meneliti (*Organize Students for study*), pada tahap ini peserta didik diminta untuk membuat kelompok belajar yang tersiri dari 4—5 orang. Selanjutnya tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan secara mandiri maupun kelompok (*Assist Independent and Group Investigation*),

pada tahap ini peserta didik dibimbing untuk melakukan sebuah pengamatan atau eksperimen. Selanjutnya tahap keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya (*Develop and Present Artifacts and Exhibits*), pada tahap ini siswa menyajikan hasil dari kegiatan yang telah dilakukan, dan yang terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (*Analyze and Evaluate the Problem Solving Process*), pada tahap ini peserta diminta untuk mengulang kembali dan mengevaluasi hasil pengamatan yang telah dilakukan. Pembelajaran berbasis masalah akan banyak memberikan kontribusi bagi pengembangan keterampilan berpikir kritis, karena pembelajaran berbasis masalah memberi wahana bagi peserta didik dalam menganalisis masalah, mengevaluasi gagasannya sebagai bagian dari berpikir reflektif, mengelola data sebagai proses latihan metakognisi, dan mempretasikan solusi-solusi yang mereka kemukakan (Gallgher, 1995).

Modul berbasis masalah pada materi sistem pencernaan makanan mendorong peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis yaitu: kemampuan interpretasi yang berperan dalam mengamati sifat, menafsirkan data dan mengekspresikan makna dari berbagai pengalaman, kemampuan analisis yang berperan dalam mengidentifikasi hubungan antar konsep untuk mengekspresikan keyakinan, penilaian atau alasan, kemampuan evaluasi yang berperan dalam menilai kredibilitas pernyataan dan representasi dari orang lain serta menilai kekuatan logis dari pernyataan, deskripsi atau pertanyaan, kemampuan menyimpulkan yang berperan dalam menarik kesimpulan atau hipotesis berdasarkan fakta, penilaian, keyakinan, prinsip-prinsip, konsep-konsep, atau representasi, kemampuan menjelaskan yang berperan dalam mendeskripsikan fenomena, hubungan kausal atau proses dan argumen penguat menggunakan data empiris sebagai dasar penjelasan, dan kemampuan pengaturan diri berperan dalam mengarahkan diri untuk membantu peserta didik dalam mengelola pikiran, perilaku dan emosi supaya berhasil mengarahkan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan.

Adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis menunjukkan keberhasilan penelitian dalam mengembangkan produk modul berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis sesuai tuntutan abad 21 yang memungkinkan peserta didik untuk menangani masalah sosial, ilmiah, dan praktis secara efektif dimasa mendatang. Modul berbasis masalah akan melatih peserta didik dalam berpikir untuk menyelesaikan permasalahan tidak hanya terbatas pada konteks modul saja, namun permasalahan lain yang ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Kadangkala peserta didik dihadapkan pada situasi masalah, informasi yang tidak lengkap, dan pertanyaan yang belum ada jawabannya. Rancangan tersebut dihadapkan kepada peserta didik dalam rangka meminta peserta didik tentang bagaimana cara penyelesaiannya, seperti mendefinisikan, menguraikan masalah, membuat hipotesis, menelusuri data dan mengembangkan solusi. Oleh karena itu, peserta didik dituntut untuk melakukan proses berpikir ilmiah melalui berpikir kritis terutama kemampuan menganalisis, yang meliputi: kemampuan menguji ide, mengenali argumen dan mengenali alasan dan pernyataan (Fascione,

2013). Proses berpikir tersebut dilalui peserta didik agar membekali diri dalam kehidupan kelak di masyarakat.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari pengembangan modul berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan adalah Produk berupa modul siswa berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi Sistem Pencernaan Makanan kelas XI SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang dikembangkan dengan model pengembangan Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi sembilan tahapan, dengan menggunakan sintaks *Problem Based Learning* dan indikator berpikir kritis Facione yang divisualisasikan pada tujuan, materi, kegiatan, dan soal evaluasi.

Validitas modul siswa berbasis masalah pada materi Sistem Pencernaan Makanan berdasarkan hasil validasi ahli materi berkualifikasi sangat baik dengan nilai 82,08%, hasil validasi ahli pengembangan desain berkualifikasi sangat baik dengan nilai 82,34%, hasil validasi ahli perangkat pembelajaran berkualifikasi sangat baik dengan nilai 89,04%, dan hasil validasi ahli bahasa/keterbacaan dengan kualifikasi sangat baik dengan nilai 87,5%, hasil validasi praktisi pendidikan oleh guru berkualifikasi sangat baik dengan nilai 82,91% dan 82,49%, serta uji coba terbatas siswa berkualifikasi sangat baik dengan nilai 88,74%.

Modul berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi ajar sistem pencernaan makanan dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan modul kelas XI SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, S.B. (2012). *Developing Critical Thinking Skills in Students: A Mandate for Higher Education in Nigeria*. European Journal of Educational Research.
- Achmad, Arief. (2007). *Memahami Berpikir Kritis*. [online]. Tersedia: <http://researchengines.com/1007arief3.html>.
- Ahmatika, Deti. (2016). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery*. Universitas Islam Nusantara.
- Borg, W.R., Gall, M.D. (1983). *Educational Research an Introduction (Revision Edition)*. USA: Von Hoffman Press.
- Chia L. & Chin C. (2005). *“Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work”*. Wiley Periodicals, Inc: Journal Science Education.
- Cottrell, S., (2005). *Critical Thinking Skills, Developing Effective Analysis and Argument*. New York: Palgrave Macmillan.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava MediaDirektorat.
- Emda. (2011). *Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran Biologi di Sekolah*. Universitas Islam Negeri Ar-Riyany.

- Ennis, R.H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: University of Illinois.
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Millbrae: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Fadel, T. (2009). *21 ST Century Skills. United States*: Jossey-Bass A wiley Imprint.
- Fachrurazi, (2011). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar* (<http://jurnal.upi.edu/file/8-Fachrurazi.pdf>, 2011).
- Facione, P.A. (2013). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Millbrae, CA: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Jendral Pengembangan Mutu Pendidikan dan Tenaga Pendidikan. (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Gagne, Robert M. (1985). *The Condition of Learning*. CBS New York: College Publishing.
- Hidayat, Sony. (2011). *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Kimia siswa pada konsep Termokimia (Eksperimen di SMA Negeri 3 Tangerang Selatan)*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kasdin, Sitohang. dkk. (2012). *Critical Thinking “Membangun Pemikiran Logis”* Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Luzyawati. Lesy. (2017). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Alat Indera Melalui Model Pembelajaran Inquiry Pictorial Riddle*. Universitas Wiralodra.
- Marzano, R.J. (1988). *Dimension of Thinking A Frame Work for Curriculum and Instruction*. Virginia: Assosiation for Supervision and Currilculum Development.
- Morrison, G. R., Kemp, E. J, & Ross, S. M. (2004). *Designing effective instruction*. New York, NY: Merrill.
- Nasution. (2010). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prastowo, Andi. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto., Rahadi, A., dan Lasmono, S. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Slameto. (1995). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. (2003). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudradjat, (2008). *Peranan Matematika Dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suhendra, Odang. (2014). *Pengaruh Lama Pembekuan Terhadap Mutu Daging Ikan Gabus (Channa stiriata) Ditinjau Dari Kandungan Protein dan Kandungan Lemak dan Pengajarannya di SMA Negeri 1 Sirah Pulau Padang*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Suwastono. (2011). *Pengembangan Pembelajaran E-learning Berbasis Moodle Pada Mata Kuliah Penginderaan Jauh*. Malang: PPs UM.
- Syutaridho & Dedi Turmudi (2013). *Pendekatan Contextual Teaching and Learning Sebagai Alternatif Melatih Berpikir kritis*. Prosiding Seminar nasional Universitas Muhammadiyah Metro.
- Trianto. (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Yusa. (2016). *Aktif dan Kreatif Belajar Biologi*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Yustyan, dkk. (2015). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Pembelajaran Berbasis Scientific Approach Siswa Kelas X SMA Panjura Malang*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Zabit, M.N.M, (2010). *Problem-based learning on students' critical thinking skills in teaching business education in malaysia: A literature review*. American Journal of Bussiness Education.