

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA *BRAIN-BASED LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Arie Kusumawati

Mahasiswa Pasca Sarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya

Email: ariekusumawati3@gmail.com

ABSTRACT: The objective of this research was to develop physics learning materials based on Brain-Based Learning that are valid, practical, and effective to facilitate student's critical thinking skills in fluid matter. The learning materials development using 4D development model and have been tested on 10th grade students of The Senior High School of 1 Kopang, academic year 2016/2017, with one group pre-test post-test design trial development research. Data collection methods used were questionnaires validity, tests and observation, whereas data analysis techniques using qualitative and quantitative descriptive analysis. The results were showed several findings: physics learning materials developed had an average score of validity categorized valid, based on the implementation of the lesson plan is obtained that can be done well, especially on elaboration step. The response was very positive towards learning students, critical categorized for student's critical thinking skills after the trial of physics materials were develop. Based on the results of this trial can be concluded that development of physics learning material was valid, practical, and effective to facilitate student's critical thinking skills.

Keywords: Brain-Based Learning, Critical Thinking Skills.

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika *Brain-Based Learning* yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida. Pengembangan perangkat menggunakan model pengembangan 4D dan diujicobakan pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Kopang tahun ajaran 2016/2017 dengan desain penelitian menggunakan *one group pre-test post-test design*. Metode pengumpulan data adalah validasi, angket, tes, dan observasi, sedangkan teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan beberapa temuan: perangkat yang dikembangkan memiliki rata-rata skor validitas berkategori valid, berdasarkan uji coba perangkat diperoleh bahwa RPP dapat terlaksana dengan baik terutama pada tahap elaborasi, respon siswa terhadap pembelajaran sangat positif, keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan secara umum tergolong kritis. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: *Brain-Based Learning, Keterampilan Berpikir Kritis.*

PENDAHULUAN

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang harus dimiliki oleh siswa karena selain tuntutan kurikulum 2013, keterampilan berpikir kritis ini dapat digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari mereka. Oleh sebab itu Ennis (1996) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir untuk menentukan apa yang dilakukan dan apa yang dipercayai. Lebih lanjut Facione (1991) menyatakan bahwa salah satu ciri seorang pemikir kritis adalah keterampilan untuk meregulasi pengetahuannya sendiri. Berdasarkan sudut pandang tersebut, keterampilan berpikir kritis dianggap penting untuk dibelajarkan.

Berpikir kritis adalah sebuah penilaian terkontrol dengan tujuan yang logis dengan memperhatikan bukti-bukti, bidang, konsep, metode, dan kriteria (Harkreader, 2000). Sains yang termasuk fisika di dalamnya jika ditinjau dari definisinya sebagai produk terdiri atas informasi, fakta, konsep, teori, prinsip, hukum, prosedur. Produk yang menyusun ilmu fisika diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah, seperti pengamatan, pengukuran, penginterpretasian, sampai dengan keterampilan kerja ilmiah yang paling tinggi yaitu bereksperimen. Proses dilakukan dengan kritis, jujur, disiplin, dan tekun sebagai wujud sikap. Kejelian dalam memilih strategi dan caramenciptakan berbagai kemungkinan strategi dalam penyelidikan dan

melangsungkan proses ilmiah adalah wujud kreativitas (Ibrahim dan Wahyusukartiningsih, 2014).

Berpikir kritis pada dasarnya sangat sederhana yaitu keterampilan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi. Pemikir kritis memunculkan pertanyaan penting dan masalah, merumuskan sesuatu dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, menggunakan ide-ide abstrak, berpikir dengan pikiran terbuka, dan berkomunikasi secara efektif dengan orang lain (Duron dkk., 2006). Tujuan akhir pendidikan adalah generalisasi yang dicapai melalui pemikiran kritis dan interaksi sosial, saat siswa keluar dari ruang kelas, dan siswa memahami subjek dengan berpikir, dan menganalisis masalah yang diajarkan kepada mereka melalui mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai (Girle dalam Hasemi, 2011). Seorang pemikir kritis yang mendekati masalah dan situasi yang sulit akan dapat menyadari pikiran, keyakinan, dan sudut pandang yang berbeda sehingga dapat berpikir lebih rasional dan akurat. Seorang pemikir kritis ditandai dengan keberseadaannya dalam mengeksplorasi, mempertanyakan, dan mencari jawaban-jawaban serta solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Berpikir kritis merupakan ranah berpikir tingkat tinggi, di mana pemikiran tingkat tinggi dapat dan seharusnya diajarkan (Woolfolk, 2009) secara persisten dan terus-menerus serta teliti (Fisher, 2003), dan dapat dilatihkan dengan pola-pola pembelajaran sederhana (Eggen dan Kauchak, 2012) dan dengan pemilihan strategi pembelajaran yang tepat. Melatih berpikir kritis dapat dilatihkan dengan cara mempertanyakan apa yang dilihat dan didengar. Setelah itu dilanjutkan dengan bertanya mengapa dan bagaimana tentang hal tersebut. Informasi yang diperoleh harus diolah dengan baik dan cermat sebelum akhirnya disimpulkan. Ada beberapa hal yang menjadi ciri umum dari berpikir kritis, di antaranya mampu membuat dan mengevaluasi kesimpulan dengan menelaah permasalahan, bukti, dan solusi secara logis dan sistematis (Woolfolk, 2009).

Jika keterampilan berpikir kritis dilatihkan kepada siswa maka siswa dapat mengembangkan proses berpikir logis melalui hasil analisis data dan informasi yang relevan terhadap permasalahan yang dihadapinya (Ennis, 1996). Jika keseluruhan aspek dari keterampilan berpikir kritis tersebut dilatihkan kepada siswa maka dapat menunjang upaya siswa dalam memecahkan masalah. Jika

dicermati, pembelajaran sains yang dilakukan oleh guru masih cenderung hanya mempelajari sains sebagai produk (Setyorini, 2011). Pembelajaran lebih bersifat *teacher oriented*, guru hanya menyampaikan materi sains saja sebagai produk dan siswa menghafal informasi faktual. Siswa hanya mempelajari sains pada domain kognitif yang terendah dan tidak dibiasakan untuk mengembangkan potensi berpikirnya. Padahal keterampilan berpikir memegang peran penting di dalam peningkatan kualitas hidup individu terutama keterampilan berpikir kritis. Secara umum seseorang yang memiliki keterampilan penalaran formal lebih berhasil dalam proses pembelajaran dan lebih mampu berpikir kritis (Lawson, 1995; Santrock, 2011).

Pendekatan pembelajaran yang digunakan sangat penting sehingga memungkinkan siswa berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Duron dkk. (2006) mengemukakan bahwa berpikir secara aktif dapat menyebabkan siswa untuk berpikir kritis. Berpikir kritis menuntut siswa untuk secara aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan atau yang dihasilkan dari pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran komunikasi, atau sebagai panduan untuk keyakinan dan tindakan (Scriven dan Paul, 2004 dalam Phan, 2010). Dalam proses pembelajaran siswa harus diarahkan untuk aktif berpikir kritis, karena konsep keaktifan merupakan pola yang sangat penting dalam mengkonstruksi pemikiran siswa dan merupakan salah satu dasar pembelajaran konstruktivis, bahwa siswa secara aktif membangun pengetahuan mereka, bukan hanya menyerap ide-ide dari guru (Lunenburg, 2011). Menurut Mitrevski dan Zajkov (2011) berpikir kritis merupakan jenis berpikir yang melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, memprediksi, dan membuat keputusan. Beberapa penelitian terdahulu diantaranya yang dilakukan Prakasita (2016) menunjukkan bahwa (1) perencanaan model pembelajaran inkuiri berupa indikator, tujuan, langkah-langkah pembelajaran, sumber belajar, media dan evaluasi yang tertuang pada RPP sudah memfasilitasi komponen kemampuan berpikir kritis, (2) nilai rata-rata klasikal kemampuan berpikir kritis adalah 34,06 dengan standar deviasi 14,18 dan berkategori sangat rendah, (3) dampak secara kualitatif model pembelajaran inkuiri terhadap kemampuan

berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa pelaksanaan tahap-tahap inkuiri yang tidak utuh dapat mempengaruhi aspek identifikasi masalah, merumuskan hipotesis, analisis masalah, penarikan kesimpulan, dan evaluasi menjadi rendah.

Peneliti juga melakukan identifikasi awal penelitian (pre-elementary study) di SMA Negeri 1 Kopang yang meliputi observasi kelas dan wawancara dengan guru fisika. Hasil observasi memperlihatkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman yang kurang terhadap kriteria keterampilan berpikir kritis. Hasil tersebut didukung dengan hasil wawancara yang menunjukkan bahwa metode pembelajaran fisika yang diterapkan selama ini masih didominasi oleh peran guru sebagai pemberi informasi dan penyampai materi pembelajaran.

Karena pembelajaran fisika masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit, cepat lupa, membosankan dan cenderung di anggap sebagai pelajaran yang harus dihindari. Masalah persepsi terhadap pembelajaran fisika dipicu oleh bentuk pembelajaran fisika yang tidak interaktif. Sehingga perangkat pembelajaran juga perlu dikembangkan dengan model yang mampu menciptakan suasana belajar yang kondusif dan mendukung kerja otak. Sehingga pembelajaran *Brain-Based Learning* dianggap menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Brain-Based Learning adalah keterlibatan strategi yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang berasal dari suatu pemahaman tentang otak (Jensen, 2011). Caine dan Caine (1990) menyatakan bahwa tujuan dari *brain-based learning* adalah untuk mengubah bentuk pembelajaran dari yang sebelumnya menghafal menjadi pembelajaran bermakna. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, diperlukan adanya ketiga elemen interaktif yaitu 1) *emotional conditioning* (pengondisian emosional agar menyenangkan), 2) *experiential learning* (pembelajaran dengan pelibatan siswa), dan 3) *personal meaning* (internalisasi pembelajaran agar lebih bermakna).

Penelitian ini juga dilatarbelakangi beberapa penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu Akyurek dan Afacan (2013) dalam jurnalnya yang berjudul "*Effect of Brain-Based Learning approach on students motivation and attitudes levels in science class*" menyimpulkan bahwa siswa yang menjadi kelompok eksperimen yang telah mendapatkan pengajaran *Brain-Based*

Learning pada materi IPA memiliki motivasi yang lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol. Hal ini dapat diukur dari nilai post tes kelompok eksperimen yang lebih tinggi dari pada siswa kelas kontrol. Selanjutnya Penelitian lainnya yang melatarbelakangi penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan Anarisa pada tahun 2014 yang berjudul "*Pengembangan Perangkat Brain-Based Learning dengan pendekatan Saintifik pada Materi Trigonometri Untuk Siswa Kelas X SMA Al-Azhar Gresik*" bahwa selama proses pembelajaran siswa merasa nyaman dengan suasana pembelajaran yang santai dan akrab karena selama pembelajaran mereka diperdengarkan musik sehingga dapat mengurangi ketegangan dan rasa stress yang biasanya mereka alami selama pembelajaran, selain itu siswa juga memiliki minat yang sangat tinggi untuk melanjutkan pembelajaran matematika dengan *Brain-Based Learning*.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian yang difokuskan pada pengembangan perangkat pembelajaran *Brain-Based Learning* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Inilah alasan penulis ingin melakukan penelitian yang diberi judul "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Brain-Based Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis*".

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan desain 4D yang telah direduksi menjadi desain 3D yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Pada tahap pendefinisian dilakukan penetapan dan pendefinisian syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pembelajaran, tahap ini berfungsi untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran dilakukan, kondisi siswa dan menganalisis materi dan konsep yang akan disampaikan. Selanjutnya pada tahap perancangan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Buku Ajar Siswa (BAS), dan tes keterampilan berpikir kritis siswa yang selanjutnya perangkat tersebut divalidasi oleh 2 pakar ahli. RPP dikembangkan sesuai dengan pembelajaran berbasis *Brain-based learning*. Tahap pengembangan dilakukan dengan memperbaiki perangkat pembelajaran sesuai saran dari

validator dan hasil ujicoba terbatas. Perangkat yang telah diperbaiki kemudian diujicobakan pada kelas yang telah ditentukan.

Perangkat yang telah dibuat diujicobakan dengan rancangan penelitian *Quasi Experiment* dengandesain *the pretest post-test three treatment design*. Ujicoba perangkat dilakukan di SMA Negeri 1Kopang pada semester 2 tahun ajaran 2015/2016. Ujicoba dilakukan untuk memperoleh informasi efektivitas perangkat pembelajaran berupa keterlaksanaan, aktivitas siswa, hasil belajar siswa dan respon siswa. Instrumen ujicoba berupa lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, lembar pengamatan aktivitas siswa, lembar tes pemahaman konsep, lembar respon siswa dan lembar kendala pembelajaran.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif serta statistik inferensial. Data keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, selanjutnya hasil analisis data tersebut dijabarkan menggunakan analisis diskriptif kualitatif untuk memperoleh pernyataan yang menggambarkan kualitas dari angka-angka yang ada. Sementara data aktivitas siswa dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan bentuk diagram. Data hasil belajar siswa dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, selanjutnya hasil analisis data tersebut dijabarkan menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk memperoleh pernyataan yang menggambarkan kualitas dari angka-angka yang ada. Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran terhadap hasil belajar, dilakukan analisis statistik inferensial berupa analisis *N-gain score* dengan rumus sebagai berikut:

$$(g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

dengan (g) = nilai gain, S_{post} = nilai post-test, S_{pre} = nilai pre-test dan S_{max} = nilai maksimal.

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan didiskusikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran fisika *Brain-Based Learning* yang telah dikembangkan berdasarkan hasil validasi dan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab IV. Nieveen (1999) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang baik setidaknya memiliki tiga kerangka penting yaitu *validity*, *practicality*, dan *effectiveness*.

1. Kevalidan Perangkat yang Dihasilkan

Validitas yang dilakukan memuat dua unsur validitas, yaitu *content validity* dan *construct validity*. *Content validity* yang dimaksud adalah semua komponen yang menyusun perangkat pembelajaran yang dikembangkan harus didasarkan pada keperluan dan tingkatan keilmuan yang didasarkan dari hasil analisis kurikulum, analisis siswa dan analisis konsep yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Kopang. *Construct validity* dimaksudkan bahwa semua komponen harus secara konsisten berkaitan antara yang satu dengan yang lainnya. Unsur validitas isi dan konstruk yang divalidasi dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi komponen-komponen penyusun perangkat pembelajaran itu sendiri yaitu: kompetensi (perilaku) yang akan dimiliki siswa setelah pembelajaran berlangsung, komponen mengenai cara yang ditempuh untuk menguasai kompetensi (kegiatan pembelajaran), komponen penilaian untuk mengetahui pencapaian siswa mengenai kompetensi yang diajarkan, dan komponen pendukung (alokasi waktu dan sumber belajar).

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid. Proses pengembangan perangkat pembelajaran mengikuti alur pengembangan perangkat pembelajaran model 4P, perumusan tujuan pembelajaran yang tercantum di dalam perangkat pembelajaran merupakan hasil analisis kurikulum yang ada pada SMA Negeri 1 Kopang, perumusan tujuan pembelajaran tersebut kemudian dijadikan landasan untuk penyusunan perangkat pembelajaran yang kemudian menghasilkan *draf* awal perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang telah tersusun kemudian di reviu oleh pembimbing I dan pembimbing II yang kemudian ditelaah oleh dua orang pakar (validator). Hasil telaah kemudian dijadikan sebagai landasan untuk merevisi perangkat pembelajaran agar didapatkan perangkat pembelajaran yang benar-benar valid sebagai perangkat pembelajaran yang dapat digunakan pada tahap ujicoba.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses, perangkat pembelajaran sebagai pedoman pengajar dalam mengelola pembelajaran, memiliki beberapa aspek antara lain adalah aspek yang berhubungan dengan kompetensi (yang ingin dicapai), aspek yang berhubungan dengan cara yang ditempuh untuk menguasai kompetensi (kegiatan pembelajaran), aspek yang

berhubungan dengan penilaian untuk mengetahui pencapaian siswa mengenai kompetensi yang diajarkan, dan aspek pendukung (alokasi waktu dan sumber belajar).

Komponen-komponen penilaian validitas perangkat pembelajaran yang meliputi kompetensi (prilaku) yang akan dimiliki siswa setelah pembelajaran berlangsung, komponen mengenai cara yang ditempuh untuk menguasai kompetensi (kegiatan pembelajaran), komponen penilaian untuk mengetahui pencapaian siswa mengenai kompetensi yang diajarkan, dan komponen pendukung (alokasi waktu dan sumber belajar) dinyatakan valid oleh validator setelah melewati tahap telaah oleh pembimbing dan revisi.

Komponen kompetensi (prilaku) yang akan dimiliki siswa setelah pembelajaran berlangsung meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran.. Kompetensi dasar/KD merupakan kemampuan minimal yang harus dimiliki siswa untuk mendukung penguasaan SK, KI dan KD yang termuat dalam silabus yang dikembangkan, ditulis jelas, dan berdasarkan kurikulum atau standar isi (SI) yang berlaku pada instansi tertentu, dalam penelitian ini mengacu pada standar isi yang berlaku pada SMA Negeri 1 Kopang

Indikator merupakan penanda tercapainya KD. Indikator dirumuskan dengan jelas, menggunakan kata kerja operasional, dan mencakup prilaku/kompetensi yang akan dicapai, diukur (dinilai) dan materi pembelajaran, sehingga indikator dapat dinyatakan sebagai penanda tercapainya KD, dapat berfungsi untuk menentukan materi pembelajaran yang akan diajarkan kepada siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeparman (2012), bahwa peran atau fungsi indikator dalam pembelajaran antara lain adalah membantu pendidik memperjelas sasaran pembelajaran, memilih materi, mendesain kegiatan pembelajaran, pedoman dalam mengembangkan bahan ajar, dan pedoman dalam merancang/melaksanakan penilaian hasil belajar.

Komponen mengenai cara yang ditempuh untuk menguasai kompetensi (kegiatan pembelajaran) bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada siswa sesuai untuk mencapai indikator, dan ataupun kompetensi dasar. Kegiatan pembelajaran yang direncanakan berpusat pada siswa, sesuai dengan pembelajaran yang digunakan, yakni pembelajaran *Brain-Based Learning*. Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa

merupakan suatu bentuk kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains untuk memperoleh pengetahuan, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya.

Penyusunan perangkat pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa, didukung oleh pernyataan Parkes & Harris (2001), bahwa perangkat pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran berpusat merupakan suatu perangkat pembelajaran yang berfokus pada pemberian arahan/panduan kepada siswa untuk memahami materi yang dipelajari, dan untuk membantu siswa menjadi individu yang efektif. Pernyataan yang setara dengan Parkes & Harris (2001), diberikan oleh Westwood (2008), bahwa pembelajaran berpusat pada siswa, tidak hanya berpusat pada pemerolehan/pembentukan pengetahuan, tetapi juga untuk mengembangkan strategi belajar yang efektif.

Penilaian merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencapaian siswa. Penilaian dapat dilakukan, jika tersedia instrumen/alat penilaian, baik menggunakan instrumen berupa tes, maupun berupa lembar pengamatan. Penilaian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan instrumen tertulis, atau teknik penilaian menggunakan strategi tertulis dengan bentuk soal uraian untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis. Soal uraian yang digunakan terdiri dari 5 item pertanyaan yang harus dijawab siswa berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Penskoran terhadap setiap respon atau jawaban yang diberikan siswa mengacu pada lembar penilaian berpikir kritis dengan 5 indikator yaitu 1) membuat keputusan langkah pemecahan masalah, 2) menganalisis, 3) membuat inferensi, 4) mengevaluasi, serta 5) membuat kesimpulan.

Instrumen yang telah disusun sebelum dapat digunakan sebagaimana fungsinya, yakni mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, terlebih dahulu dilakukan uji kevalidan. Berdasarkan hasil validasi tersebut, instrumen yang telah dikembangkan dapat digunakan pada tahap penelitian, atau valid digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Kevalidan ini dikarenakan proses/prosedur penyusunan instrumen keterampilan berpikir kritis memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, dan bahasa, serta memiliki bukti validitas empirik. Selain divalidasi, instrumen keterampilan berpikir kritis juga diuji sensitivitas butir soal yang secara umum berdasarkan table didapatkan

bahwa butir soal instrumen keterampilan berpikir kritis dinyatakan sensitif.

Hasil validasi komponen penilaian meliputi strategi dan bentuk instrumen penilaian yang telah dijabarkan di atas digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa. Sesuai dengan pernyataan Soeparman (2012), mengenai peran/fungsi indikator di atas, maka penentuan instrumen penilaian baik strategi maupun bentuk yang digunakan dapat dinyatakan baik ataupun valid, jika sesuai dengan apa yang ingin dicapai (indikator), dan materi yang diajarkan.

Komponen pendukung seperti alokasi waktu merupakan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kompetensi dasar, dan disesuaikan dengan alokasi waktu mata pelajaran tempat dilaksanakannya uji coba yakni SMA Negeri 1 Kopang sebanyak 3 pertemuan, dan masing-masing pertemuan memiliki alokasi waktu mata pelajaran 2 x 45 menit, dan penentuan sumber belajar disesuaikan dengan sumber belajar yang digunakan pada kegiatan pembelajaran.

2. Kepraktisan Perangkat yang Dikembangkan

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah implementasi secara praktis. Pada tahap ini akan dievaluasi keterlaksanaan pembelajaran dengan perangkat yang dikembangkan, yaitu evaluasi keterlaksanaan RPP atau kegiatan belajar siswa, respon siswa setelah pembelajaran, dan hambatan-hambatan selama pembelajaran. Langkah pembelajaran secara keseluruhan telah dilaksanakan dan rata-rata keterlaksanaan RPP pembelajaran fisika berbasis *Brain-Based Learning* memiliki kategori baik.

Keterlaksanaan RPP yang baik juga didukung oleh respon siswa yang positif terhadap kegiatan pembelajaran. Respon siswa terhadap pembelajaran merupakan sikap siswa terhadap pembelajaran *Brain-Based Learning* yang telah dilaksanakan. Berdasarkan hasil analisis respon siswa terhadap pengembangan perangkat pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran dengan pembelajaran *Brain-Based Learning* didapatkan hasil secara rata-rata sebanyak 86% siswa merespon dengan kriteria sangat kuat (Riduwan, 2010).

Pembelajaran yang baik menurut pandangan konstruktivis adalah pembelajaran yang menekankan pada partisipasi aktif siswa, dan menempatkan/memposisikan guru sebagai fasilitator (Westwood, 2008). Sebagai wujud dari pandangan konstruktivisme tersebut, dalam penelitian ini peneliti memfasilitasi

siswa untuk belajar dengan menyediakan LKS sebagai panduan untuk melakukan pengukuran/pengamatan ataupun percobaan, dan melakukan diskusi. Melalui pengamatan/praktikum, siswa diberikan kesempatan untuk berinteraksi dengan materi yang dipelajarinya melalui dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menganalisis hasil pengamatan atau praktikum, dan hasil diskusinya, sehingga melalui kegiatan tersebut, diharapkan siswa dapat melatih keterampilan berpikir kritis mereka untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi atau konsep yang dipelajarinya.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan siswa, seperti yang ditunjukkan oleh pernyataan nomor 2, 3, 4, lembar angket respon siswa, yakni aspek isi, analogi guru dan hasil diskusi praktikum membantu mereka dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Menurut Jensen (2008), *Brain-Based Learning* adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak bekerja yang didesain secara alamiah untuk belajar. Jensen juga berpendapat bahwa *Brain-Based Learning* adalah sebuah pendekatan multidisipliner yang dibangun di atas sebuah pertanyaan fundamental, "Apa yang baik bagi otak?." Pertanyaan ini berasal dari berbagai disiplin ilmu seperti kimia, neurologi, psikologi, sosiologi, genetika, biologi, dan neurobiology. Menurut Akyurek (2013) *Brain-Based Learning* adalah pendekatan pembelajaran berdasarkan struktur dan fungsi dari otak manusia. Sejalan dengan hal tersebut, Prawoto (2011) juga mengungkapkan bahwa pendekatan *Brain-Based Learning* adalah kemampuan metakognisi siswa yang dapat dilihat pada pembelajaran reflektif, dimana pada pembelajaran tersebut siswa dapat memahami diri sendiri dan memantau pemikiran mereka sendiri dengan mengembangkan kebiasaan bertanya. Sedangkan menurut Sukriyah (2013) *Brain-Based Learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran komprehensif yang memperhatikan cara dan struktur alamiah otak dalam belajar agar dapat mengoptimalkan potensi siswa. Dari beberapa pendapat di atas, *Brain-Based Learning* adalah pembelajaran yang didesain agar otak bekerja secara maksimal dengan kegiatan-kegiatan yang penuh tantangan dan memberikan siswa kesempatan untuk merefleksi apa yang telah dipelajari.

Kendala lain yang ditemukan adalah siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami prosedur kerja karena siswa tidak terbiasa melakukan kegiatan praktikum tanpa

adanya prosedur kerja sehingga dalam melaksanakan kegiatan praktikum, membutuhkan waktu yang lama. Solusi alternatif yang dilakukan mengatasi kendala tersebut, adalah dengan diberikan bimbingan prosedur kerja dalam LKS, di mana penyusunan prosedur kerja praktikum disusun berdasarkan definisi operasional variabel-variabel yang telah siswa identifikasi.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dinyatakan bahwa semua aspek yang diamati, baik pada pertemuan 1, 2, maupun pada pertemuan 3 telah dilaksanakan dengan baik, dan hasil pengamatan kedua pengamat dapat dinyatakan reliabel, sehingga dengan demikian RPP yang dikembangkan dapat dinyatakan praktis. Keterlaksanaan dan kepraktisan RPP tersebut, didukung oleh ketersediaan perangkat pembelajaran seperti silabus, buku ajar, dan LKS.

Buku ajar digunakan sebagai penunjang atau pendukung kegiatan pembelajaran, materi yang terdapat dalam buku ajar dinyatakan sesuai dan memadai. Kesesuaian yang dimaksudkan adalah bahwa materi yang termuat dalam buku ajar yang dikembangkan, sesuai dengan kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan tujuan pembelajaran. Kesesuaian antara materi yang disajikan dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran menunjukkan bahwa materi yang disajikan dapat dinyatakan valid. Cain & Evans (1990), menerangkan bahwa jika materi yang termuat dalam buku ajar tidak valid atau terdapat miskonsepsi, buku tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana fungsinya, sebagai sumber belajar dan pendukung pembelajaran (meningkatkan kualitas pembelajaran).

Materi yang termuat dalam BAS, selain sesuai dengan KI, KD, dan tujuan pembelajaran, juga harus memadai. Memadai artinya materi yang termuat dalam buku ajar tidak terlalu sedikit dan terlalu banyak, sehingga materi yang termuat dalam buku ajar benar-benar menggamabrkan kompetensi yang diajarkan, dan dapat membantu siswa untuk memahami/menguasai kompetensi dasar yang diajarkan tersebut. Untuk dapat memenuhi fungsi atau peranannya sebagai buku ajar (sumber belajar dan meningkatkan kualitas pembelajaran), maka materi yang termuat dalam buku ajar, didukung oleh tindakan atau aktivitas yang dilakukan siswa untuk memahami materi tersebut, karena penyajian produk (pengetahuan) saja dalam buku pelajaran tidak cukup, penyajian materi (pengetahuan) harus dikombinasikan dengan pendekatan keterampilan proses (Nur, 1995

dalam Adisendjaja, 2010), karena keterampilan proses sains tersebut merupakan sarana mendasar bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan atau pemahaman, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. (Adisendjaja dan Romlah, 2007). Keterampilan proses sains dalam penelitian ini dibelajarkan melalui LKS.

LKS sebagai penunjang berhasilnya kegiatan pembelajaran dibedakan menjadi 2, yakni LKS eksperimen dan non-eksperimen (Devi *et.al*, 2009). LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS eksperimen pada materi fluida statis. Tujuan pembelajaran yang termuat dalam LKS menunjukkan perilaku (kompetensi) yang ingin dikuasai siswa setelah belajar dengan bantuan LKS, penulisan tujuan dalam LKS mengacu pada indikator dan tujuan pembelajaran, sehingga benar-benar mewakili untuk mencapai KD. Alat dan bahan serta petunjuk merupakan bagian yang penting dalam suatu LKS, tanpa alat dan bahan, maka tidak mungkin bagi siswa untuk dapat mempelajari materi/konsep yang dipelajari dan mencapai tujuan pembelajaran dengan maksimal, begitu juga dengan petunjuk pengerjaan LKS.

LKS merupakan suatu bahan ajar memuat materi pelajaran yang dikemas sedemikian rupa, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri (Damayanti, Ngazizah, dan Setyadi, 2013). Rohaeti, Widjajanti, dan Padmaningrum (2007), menyatakan bahwa keberadaan LKS sebagai suatu media pembelajaran cetak (*hand out*) berperan untuk membantu siswa belajar secara terarah. Untuk mendukung siswa dapat belajar secara terarah, mandiri, dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis dengan bantuan LKS seperti yang dinyatakan oleh Damayanti, Ngazizah, dan Setyadi (2013) dan Rohaeti, Widjajanti, dan Padmaningrum (2007), maka LKS harus memuat alat dan bahan, serta keterampilan-keterampilan proses untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Materi yang termuat dalam LKS sesuai dengan materi yang terdapat baik pada silabus maupun RPP, sehingga benar-benar mendukung untuk tercapainya kompetensi dasar dan melatih keterampilan berpikir kritis. Hal ini didukung oleh Devi *et.al* (2009), materi yang termuat dalam LKS mendukung tercapainya kompetensi dasar, dan materi dapat diambil dari buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Kegiatan yang termuat dalam LKS menggambarkan tindakan atau aktivitas yang dilakukan siswa. Tindakan atau aktivitas tersebut merupakan sarana untuk melatih

keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Astuti dan Setiawan (2013), bahwa melalui kegiatan dalam LKS yang memuat keterampilan-keterampilan dan pertanyaan yang termuat (yang disajikan) dalam LKS dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya.

Penentuan sumber belajar yang dilakukan didasarkan pada tujuan pembelajaran dan materi yang akan dikuasai siswa, atau dengan pernyataan lain, pemberian pengalaman belajar kepada siswa, sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran.

3. Efektivitas Perangkat

Pada tahap ketiga dari penelitian ini akan dilihat efektivitas dari perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa, artinya pada tahap ini akan dievaluasi keterampilan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Siswa harus mahir dalam keterampilan kognitif tertentu untuk menjadi seorang pemikir kritis yang berhasil, misalnya; terampil melakukan interpretasi, analisis, evaluasi, menyimpulkan, menjelaskan, *self-regulation*, serta mengembangkan karakter (*disposition*) terhadap pemikiran kritis, misalnya; rasa ingin tahu, berpikir terbuka, *self-confident*, *systematicity*, *analyticity*, *truth-seeking*, *judiciousness* (Facione, 2006).

Berpikir kritis dalam penelitian ini menggunakan 5 (lima) indikator keterampilan utama dalam berpikir kritis, yaitu: 1) membuat keputusan langkah pemecahan masalah, 2) menganalisis, 3) membuat inferensi, 4) mengevaluasi, serta 5) membuat kesimpulan. Keunggulan-keunggulan yang dapat diharapkan dari pembelajaran yang menekankan pada membelajarkan keterampilan berpikir kritis disampaikan oleh Paul dan Elder (2008) bahwa, semua orang berpikir dan melakukan berpikir merupakan sifat bawaan manusia. Namun banyak dari sifat berpikir itu terabaikan, bias, terputarbalikkan, parsial, kurang informasi atau berprasangka. Sedangkan kualitas hidup dan apa yang kita hasilkan, perbuat, atau bangun tepatnya tergantung pada kualitas berpikir tersebut. Berpikir kritis adalah seni menganalisis dan mengevaluasi berpikir dengan maksud untuk memperbaikinya.

Pemikir kritis yang ditumbuhkembangkan dengan baik dicirikan dengan kegiatan-kegiatan seperti 1)

mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah penting, merumuskan pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah itu dengan jelas dan tepat; 2) mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, menggunakan ide-ide abstrak untuk menafsirkan informasi itu secara efektif; 3) sampai pada kesimpulan dan solusi yang dinalar dengan baik, menguji kesimpulan dan solusi itu berdasarkan kriteria dan standar yang relevan; 4) berpikir secara terbuka dengan berbagai alternatif, memberikan perhatian dan melakukan penilaian, asumsi, implikasi, dan konsekuensi praktis, sesuai yang diperlukan, dan; 5) berkamunikasi secara efektif dengan orang lain dalam mencari tahu solusi untuk masalah yang kompleks.

Singkatnya, berpikir kritis adalah mengarahkan diri sendiri, disiplin diri, memonitor diri sendiri, dan mengoreksi berpikirnya sendiri. Hal ini membutuhkan standar keunggulan yang ketat dan sepenuhnya sadar atas pikiran dan penggunaannya. Berpikir kritis juga memerlukan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah yang efektif serta komitmen untuk mengatasi keegoisan dan sosioentrisan bawaan.

Indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang dibelajarkan dalam penelitian ini dinyatakan sesuai sebagai usaha untuk melatih dan menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa agar menjadi pemikir kritis yang baik. Keterampilan siswa dalam membuat keputusan pemecahan masalah merupakan implikasi dari keterampilan siswa dalam merumuskan masalah-masalah secara jelas dalam kegiatan pembelajaran yang tidak terlepas dari kemampuan dalam menganalisis permasalahan yang diberikan, mengevaluasi variabel-variabel yang mempengaruhi hasil pemecahan masalah, sehingga siswa dapat membuat kesimpulan dan solusi dari hasil penalaran yang baik.

Asumsi peneliti di atas diperkuat oleh pernyataan Ennis (1991), yaitu suatu proses, yang bertujuan untuk membuat keputusan-keputusan yang masuk akal mengenai sesuatu tentang apa yang diyakini dan apa yang dilakukan. Lebih lanjut Lipman dalam Jeevanantham (2005) berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir dengan bertanggung jawab yang memfasilitasi keputusan yang baik karena (a) bergantung pada kriteria, (b) mengoreksi diri, (c) peka pada konteks.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal bentuk uraian

sebanyak 5 item. Sensitivitas soal menunjukkan efektivitas soal terhadap efek pembelajaran yang telah dilaksanakan. Data hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa selanjutnya dianalisis untuk menentukan kategori keterampilan berpikir kritis siswa. Tujuan pengkategorian ini adalah untuk mengetahui kualifikasi keterampilan berpikir kritis siswa dan sejauh mana peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diajarkan menggunakan pembelajaran *Brain-Based Learning*. Keterampilan berpikir kritis dibedakan menjadi 4 kategori menurut Setyowati (2011) seperti yang telah disampaikan pada Bab 3 pada bagian subbab teknik analisa data.

Keterampilan berpikir kritis siswa cenderung meningkat dengan kategori kritis, sehingga dapat dinyatakan bahwa pembelajaran fisika *Brain-Based Learning* yang telah dilaksanakan dapat dinyatakan efektif/memiliki dampak atau pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Efektif atau berpengaruhnya pembelajaran *Brain-Based Learning* yang telah dilaksanakan didukung oleh hasil analisis sensitivitas soal yaitu butir soal secara umum sensitif dengan rentang 0,43-0,53. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa skor yang diperoleh siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan skor *pretest* dan *posttest* ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh atau dampak pembelajaran *Brain-Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan melakukan kegiatan *pretest* guru dapat mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi ajar sehingga dalam pembelajaran guru dapat memberi perlakuan yang tepat untuk memperbaiki pemahaman siswa. Hasil ini juga tidak terlepas dari kelayakan perangkat pembelajaran yang digunakan seperti silabus, RPP, LKS, BAS, dan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis yang membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis mereka, hal ini ditunjukkan oleh hasil *posttest* keterampilan berpikir kritis siswa yang secara umum berkategori kritis dengan rentang nilai 60-95.

Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa, pernyataan tersebut didukung oleh Ennis (1996) yang memberikan definisi tentang konsep berpikir kritis, yaitu berpikir kritis sebagai pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan. Perangkat

pembelajaran yang dikembangkan bertujuan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa, dimana, dalam pengimplementasian perangkat pembelajaran, siswa ditekankan untuk mengkonstruksi pemikiran mereka melalui kegiatan ilmiah berbantuan LKS berbasis keteampilan proses, karena pada dasarnya segala hal yang tertuju pada suatu pemikiran maka disebut sebagai suatu proses, dalam hal ini kaitannya dengan berpikir kritis, Ibrahim dalam Dwijananti dan Yuliyanti (2010) menjelaskan berpikir kritis merupakan proses mental yang mengorganisasi dengan baik dalam mengambil keputusan penyelesaian memecahkan masalah dengan menganalisis dan menginterpretasi data dalam kegiatan inkuiri ilmiah.

Hasil penelitian yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran fisika berbasis *Brain-Based Learning* valid, efektif, dan praktis dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mendukung beberapa penelitian sebelumnya yang meneliti tentang *Brain-Based Learning*. Akyurek (2013) telah menyimpulkan bahwa pembelajaran *Brain-Based Learning* dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar sehingga berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Perangkat pembelajaran *Brain-Based Learning* yang dikembangkan oleh Anarisa (2014) dapat meningkatkan minat belajar matematika siswa dikarenakan kondisi kelas yang sangat kondusif pada saat pembelajaran. Irpan (2015) menyatakan bahwa pendekatan *brains based learning* memberikan pengaruh yang lebih baik daripada model konvensional terhadap hasil belajar kimia siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan diskusi hasil penelitian, dapat disimpulkan perangkat pembelajaran fisika *Brain-Based Learning* yang telah dikembangkan layak untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

SARAN

Penelitian selanjutnya hendaknya menggunakan pembelajaran *Brain-Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lain misalnya keterampilan berpikir kreatif atau pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Akyurek, E, & Afacan, O, 2013, Effect of Brain-Based Learning Approach on students' motivation and attitudes levels inscience class, *Mevlana*

- International journal of Education (MIJE)*, Vol 3 No 1, pp. 104-119.
- Caine dan Caine. 1991. *Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching*. Training and Development Journal.
- Duron, H., Limbach B., dan Wough W. 2006. "Critical Thinking Framework to Any Dicipline". *International Journal of Teaching and Learning in Higher education*. 17 (2): 160-166
- Ennis, Robert.H. 1991. *Critical Thinking: A Streamlined Conception*. Teaching Philosophy. 14:1. University of Illionis.
- Ennis, Robert.H. 1996. *Critical Thinking*. New York: Prentice-Hall.
- Ernest, paul. 1991. *The philosophy of mathematics education*. London: routledge falmer.
- Facione P, Giancarlo, Facione N, Gainen J. 1995. "The Disposition Toward Critical Thinking". *Journal of General Education*. 44 (1): 1-25.
- Facione Peter. 2006. *Critical Thinking: What It Is and Why Its Counts*. InsightAssessment. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Facione, Peter. 2011. *Critical Thinking. What It Is and Why Its Counts*. Measured Reason and The California Academic Press.
- Fisher, A. 2003. *Critical Thinking An Introduction*. Cambridge University Press.
- Harkreader, H. 2000. *Fundamental of nurse caring and clinical Judgment*. Philadelphia: W.B. Sanders Company.
- Hasemi S. Ahmad. 2011. "The Use of Critical Thinking in Social Science Textbooks of High School: A Field Study of Fars Province of Iran". *International Journal of Instruction*. 4 (1): 63-78.
- Hassard, Jack. 2005. *The Art Teaching Science*. New York: Oxford University Press.
- Jensen. Eric. 2011. *Pembelajaran Berbasis Otak*. Jakarta: Indeks
- Nieveen, N. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. Kluwer Academic Publisher.
- Paul, R. dan Elder, L. 2006. *Critical Thinking (Concepts and Tools)*. The foundation for critical thinking.
- Phan, Huy. 2010. "Critical Thinking As a Self-Regulatory Process Component in Teaching And Learning". *Psycothema*. - (22): 289-292.
- Setyorini, Sukiswo, dan Subali. 2011. "Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 (-): 52-56.
- Setyowati A. 2011. "Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 (-): 89-96.
- Woolfolk, A. 2009. *Educational Psychology*. Bagian Pertama. New York: Pearson.