

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI VERBAL SISWA SMA

Mahdalena¹ dan Musnar Indra Daulay²

SMA Negeri 14 Pekanbaru¹

Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Fakultas Ilmu
Pendidikan, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Bangkinang²

Email : mahdalena280@gmail.com, musnarindradaulay@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran Fisika berbasis saintifik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi verbal siswa. Pengembangan pembelajaran Fisika berbasis saintifik dilakukan dengan penelitian Research and Development (R&D) menggunakan model Borg and Gall yang disederhanakan yang terdiri dari 5 tahap utama yaitu analisis pembelajaran, mengembangkan draft awal, validasi pembelajaran dan revisi, uji coba skala kecil, uji coba skala besar dan diseminasi. Produk pembelajaran dikemas dalam bentuk modul. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, kualitatif, dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis saintifik yang dikembangkan telah layak digunakan dengan kategori kelayakan sangat baik/sangat layak ditinjau dari kelayakan materi, media, dan bahasa; serta efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi verbal siswa SMA Negeri 14 Pekanbaru.

Kata kunci: *Fisika, saintifik, kemampuan berpikir kritis, komunikasi verbal.*

Abstract

This study aims to develop scientific-based physics learning in improving students' critical thinking and verbal communication skills. The development of scientific-based Physics learning is carried out by Research and Development (R&D) research using a simplified Borg and Gall model consisting of 5 main stages, namely learning analysis, developing initial drafts, validating learning and revision, small-scale trials, large-scale trials and dissemination. Learning products are packaged in module form. The data analysis used was descriptive analysis, qualitative, and N-Gain. The research results show that the developed scientific-based learning is suitable for use with the very good / very feasible category in terms of the feasibility of the material, media, and language; and effective in improving critical thinking skills and verbal communication of SMA Negeri 14 Pekanbaru.

Keywords: *Physics, scientific, critical thinking skills, verbal communication.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan dalam kehidupan manusia. Setiap manusia berhak mendapatkan dan mengembangkan pengetahuan yang akan dimilikinya. Manusia yang potensi dan kualitasnya optimal tidak dibentuk secara instan saja, melainkan membutuhkan proses dan penunjang yang memotivasi, memfasilitasi, serta mengeksplorasi dirinya agar dapat memajukan bangsa ini. Pendidikan dapat menjadi tolak ukur kemajuan suatu bangsa dengan kualitas sumber daya manusia yang dimiliki.

Pendidikan dapat digunakan sebagai wadah untuk menuntut dan memperoleh ilmu. Menurut Djamarah dan Zain yang menganalisis tujuan pendidikan ke dalam lima bagian yang berkenaan dengan 1) kegiatan demi kelangsungan hidup; 2) Usaha mencari nafkah; 3) Pendidikan anak; 4) Pemeliharaan hubungan dengan masyarakat dan Negara; 5) Penggunaan waktu senggang. Tujuan pendidikan yang diungkapkannya berdasar atas kebutuhan paling berharga dan penting untuk semua orang dalam kehidupannya di masyarakat. Semua orang harus belajar untuk memperoleh ilmu. Belajar dapat diartikan secara luas yakni suatu proses untuk mendapatkan perubahan yang ada pada dirinya. Perubahan ini tentu tidak akan sama dengan sebelum ia melakukan kegiatan belajar.

Pembelajaran merupakan kolaborasi yang dibuat secara terencana, tersusun antara berbagai komponen yang saling berkaitan seperti manusia, materi, prosedur, fasilitas, serta perlengkapan lainnya yang akan saling mempengaruhi demi mencapai tujuan pembelajaran (Hamalik, 2001). Pembelajaran tentunya ditujukan untuk memperoleh ilmu. Ilmu yang dipelajari sampai saat ini sangatlah banyak dan terbagi menjadi beberapa bidang yakni ada bidang IPA (Sains) dan bidang IPS (Sosial). Bidang-bidang tersebut terbagi-bagi lagi menjadi beberapa cabang. Bidang IPA (Sains) terdiri dari beberapa cabang ilmu lagi yakni Fisika, Matematika, Kimia, dan Biologi. Cabang-cabang ilmu ini mempunyai tahapan yang berbeda dalam mempelajarinya. Cara mempelajarinya yang berbeda-beda ini tentunya memiliki strategi, model, pendekatan, teknik dan metode khusus sesuai dengan materi yang akan disampaikan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Pembelajaran Fisika di tingkat SMA masih dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena rumus-rumus dan teori yang sulit dipahami. Mengamati kenyataan ini, guru harus mampu membangkitkan cara belajar siswa dengan mengkaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat diwujudkan dengan menerapkan pendekatan yang bervariasi, sehingga siswa tidak jenuh dengan pendekatan yang biasa diterapkan. Materi yang disampaikan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah tidak selalu dapat dipahami langsung oleh siswa. Siswa melaluinya dengan proses yang akan berpengaruh pada hasil belajarnya. Djamarah dan Zain [9] menyatakan bahwa "Belajar terdiri dari tiga komponen penting, yaitu kondisi eksternal, kondisi internal dan hasil belajar." Hasil belajar akan diperoleh tentunya setelah siswa belajar. Sangat banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa, diantaranya penggunaan pendekatan yang belum sesuai dengan keadaan siswa. Saat ini telah banyak pendekatan yang ditawarkan, namun tidak semua pendekatan sesuai untuk diterapkan di semua materi.

Dunia pendidikan saat ini memusatkan mutu pendidikan pada peningkatan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) yang didalamnya terdapat guru dan peserta didik yang memiliki perbedaan kemampuan, keterampilan, filsafat hidup dan lain sebagainya.

Adanya perbedaan tersebut menjadikan pembelajaran sebagai proses pendidikan memerlukan siasat, pendekatan, metode, teknik, dan model pembelajaran yang bermacam-macam sehingga peserta didik dapat menguasai materi dengan baik dan mendalam. Penguasaan peserta didik terhadap suatu materi dapat dilihat dari kecakapan yang dimiliki peserta didik yang salah satunya adalah peserta didik menggunakan daya nalarnya untuk memecahkan suatu masalah yang ada. Namun kenyataannya sebagian besar peserta didik belum mampu menghubungkan materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang digunakan atau dimanfaatkan sehingga berakibat pada hasil belajar siswa yang rendah. Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu persoalan fisika. Kemampuan berpikir kritis berupa menganalisis, mengevaluasi, sintesis terhadap suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kritis diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi dalam memecahkan berbagai masalah yang ada termasuk dalam pembelajaran fisika.

Terdapat 5 kerangka berpikir kritis dalam menganalisis konsep menurut Ennis seperti yang dikutip Sarwi dan Liliyasi [4], yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan, (4) membuat penjelasan lebih lanjut, dan (5) menerapkan strategi dan taktik. Selanjutnya Brookfield dalam Sarwi dan Liliyasi [4] memberikan rumusan esensi berpikir kritis yaitu: (1) berpikir kritis adalah aktivitas produktif dan positif, (2) manifestasi berpikir kritis bergantung pada konteks, (3) berpikir kritis merupakan aktivitas emosional dan rasional. Berdasarkan hal tersebut, Sarwi dan Liliyasi [4] memberikan simpulan bahwa berpikir kritis bukan materi bahan ajar tetapi suatu proses atau aktivitas yang selayaknya dimasukkan dalam pembelajaran apapun pada level tertentu.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di kelas XI IPA₁ SMAN 14 Pekanbaru diperoleh gambaran bahwa dalam pembelajaran fisika guru masih mendominasi proses pembelajaran dan siswa hanya duduk menerima informasi dari guru. Hal ini disebabkan karena guru dalam mengajar cenderung monoton, dalam artian guru sebagai pusat dari pembelajaran tanpa ada timbal balik, walaupun ada diskusi itu hanya sebatas pembuatan kelompok biasa dan guru memberikan pertanyaan yang ada dalam buku saja, sehingga siswa cenderung terpatok pada buku pelajaran, hal ini menyebabkan siswa kurang dalam aktivitas berpikir untuk menyelesaikan suatu masalah, dan juga kurangnya interaksi antar sesama siswa dalam proses pembelajaran sehingga tidak menimbulkan diskusi atau perdebatan antar sesama siswa yang dapat meningkatkan aktifitas berpikir siswa, khususnya pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar

Aprilianingrum, et al. [3] dalam hal ini menyatakan bahwa pemahaman konsep Fisika khususnya pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar masih tergolong rendah. Aprilianingrum [3] menemukan bahwa terjadi miskonsepsi pada siswa SMA antara lain: (1) hubungan momen gaya dan percepatan sudut, (2) konsep kesetimbangan statis, (3) konsep momen inersia, dan (4) konsep energi kinetik dalam gerak menggelinding. Hal tersebut perlu adanya upaya perbaikan baik dari segi cara pembelajaran, media, maupun komponen-komponen lain yang mendukung dalam proses pembelajaran agar meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar.

Zulirfan, et al. [5] dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa materi kesetimbangan benda tegar dan momen inersia adalah materi yang sulit hal ini

dikarenakan berbagai faktor, yaitu: (1) merupakan gabungan materi gerak translasi dan gerak rotasi, (2) belum tersedianya peralatan untuk melakukan percobaan, (3) Guru hampir tidak pernah melakukan metode eksperimen atau demonstrasi pada pembelajaran materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Hal ini diperparah lagi dengan bahan ajar yang digunakan oleh siswa seringkali hanya memberikan materi, latihan soal serta evaluasi dan sedikit yang memberikan kegiatan dalam mengakomodasi siswa belajar aktif dengan percobaan. Pendapat ini, juga diperkuat penelitian Sujanem [14] yang menyimpulkan bahwa pengemasan bahan ajar fisika selama ini masih bersifat linier, yaitu: bahan ajar yang hanya menyajikan konsep dan prinsip, contoh-contoh soal dan pemecahannya, dan soal-soal latihan. Buku yang digunakan siswa masih bersifat transfer ilmu dan belum melibatkan siswa secara aktif dalam bersentuhan dengan fenomena yang terjadi untuk memperoleh konsep.

Proses pembelajaran pada hakikatnya merupakan interaksi antara siswa dan guru. Pada interaksi yang terjadi, terdapat proses penyampaian informasi dari sumber informasi yaitu guru melalui media tertentu kepada siswa sebagai penerima informasi. Kemampuan komunikasi siswa berperan penting terhadap hasil belajar. Menurut Son [13] menyatakan bahwa kemampuan komunikasi sangatlah penting bagi siswa/mahasiswa sebagai bekal dalam menyampaikan, mengklarifikasi, atau mempertahankan ide/gagasan, baik secara lisan maupun tertulis. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya pembelajaran yang mengondisikan siswa aktif berinteraksi dengan berkomunikasi sehingga dapat memahami konsep materi pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar alternatif yang dapat digunakan siswa agar dapat belajar secara aktif memperoleh penguasaan konsep dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta komunikasi verbal. Salahsatunya adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbentuk modul.

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari mandiri dalam satuan waktu tertentu Purwanto, et. al. [15]. Karakteristik modul menurut Prastowo seperti yang dikutip oleh Adi [16] secara ringkas antara lain modul dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri; modul merupakan pembelajaran yang utuh dan sistematis; modul mengandung tujuan kegiatan dan evaluasi; modul disajikan secara komunikatif serta mementingkan aktifitas belajar siswa. Namun demikian, penggunaan modul sebagai bahan ajar tidak akan berpengaruh signifikan kalau tidak dibarengi dengan metode/pendekatan pembelajaran yang tepat, dan salahsatu pendekatan yang dapat diterapkan agar siswa memahami konsep adalah dengan pendekatan saintifik. Pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik mengedepankan siswa memperoleh konsep melalui kegiatan secara aktif dan bersentuhan langsung terhadap fenomena pada kehidupan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Macaulay, Damme & Walker) [6] bahwa Active student-centered learning mendorong pendekatan yang lebih dalam untuk belajar dan dapat meningkatkan hasil belajar.

Langkah-langkah pendekatan ilmiah (scientific approach) dalam proses pembelajaran menurut Hosnan [7] meliputi: menggali informasi melalui observing/ pengamatan, questioning/ bertanya, experimenting/ percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data, dilanjutkan dengan menganalisis, associating/ menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta serta membentuk jaringan/ networking. Komponen pembelajaran saintifik menurut Sani [8] secara garis besar terdiri

dari: mengamati, menanya, mencoba/ mencari informasi, menganalisis, dan mengomunikasikan.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian yang dilakukan. Naval [17] menyimpulkan bahwa berdasarkan penelitian yang dilakukan di Filipina, menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul fisika pada siswa SMA dapat meningkatkan pemahaman serta hasil belajar. Sutardi [18] memberikan penjelasan dalam penelitiannya bahwa penggunaan modul dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa. Sukardiyono dan Wardani [19] menjelaskan hasil penelitiannya bahwa modul fisika berbasis kerja laboratorium yang dikembangkan meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, Marjan, et al. [20] menyimpulkan hasil penelitiannya bahwa penggunaan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih efektif daripada pengajaran langsung.

METODE

Penelitian yang dilakukan termasuk merupakan metode penelitian dan pengembangan R & D (Research and Development). Model penelitian dan pengembangan pada penelitian ini menggunakan model Borg and Gall yang dirangkum oleh Tim Puslitjaknov [1] terdiri dari 5 tahap utama yaitu: analisis modul yang dikembangkan, mengembangkan desain awal modul, validasi dan revisi, uji coba skala kecil dan revisi, uji coba skala besar dan revisi, dan diseminasi.

Penelitian ini melibatkan siswa kelas XI IPA. Materi yang digunakan adalah dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Desain yang digunakan untuk menguji keefektifan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis menggunakan two group pretest-posttest design dengan melibatkan dua kelas terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan pembelajaran yang dikembangkan sedangkan kelompok kontrol menggunakan buku yang dimiliki oleh siswa. Pretest diberikan sebelum pembelajaran. Posttest diberikan setelah pembelajaran selesai. Pretest-posttest digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, juga digunakan satu kelas eksperimen untuk mengukur efektivitas pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi verbal siswa. Pengukuran dilaksanakan setelah pembelajaran setiap kegiatan. Efektivitas komunikasi verbal dilihat dari hasil komunikasi setiap kegiatan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (1) angket yang bertujuan menggali kebutuhan guru dan siswa serta angket penilaian produk; (2) lembar validasi untuk memperoleh penilaian terhadap produk yang dikembangkan dari validator materi, media, bahasa, praktisi/guru, dan teman sejawat/ peer reviewer; (3) lembar observasi untuk mengukur kemampuan berkomunikasi verbal saat presentasi dan tugas mandiri; (4) tes pretest dan posttest untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen yang digunakan telah divalidasi oleh pembimbing. Lembar validasi yang digunakan untuk menilai modul diadaptasi dari BSNP 2014.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain: (1) data analisis kebutuhan guru dan siswa; (2) data validasi penilaian pembelajaran oleh ahli (materi, media, dan bahasa), praktisi/guru, teman sejawat/ peer reviewer serta respon siswa; (3) data peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dibandingkan, dilakukan pengujian data terlebih dahulu berupa uji normalitas, homogenitas, serta uji t dua pihak tidak berhubungan. (4) data

kemampuan komunikasi verbal yang dibandingkan hasilnya pada setiap kegiatan; (5) data penilaian modul pembelajaran saat tahap penyebaran/diseminasi oleh guru fisika di Kota Pekanbaru.

PEMBAHASAN

Modul fisika yang dikembangkan dapat membantu siswa belajar mandiri. Hal tersebut sesuai dengan pengertiannya bahwa modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri dan dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri (Depdiknas). Selain itu, Budiono dan Susanto mengemukakan bahwa penggunaan modul akan memberikan bantuan dalam mempelajari modul secara mandiri. Kegiatan pada modul yang dikembangkan dengan pendekatan saintifik dapat memberi solusi siswa dalam belajar. Selain itu, secara spesifik modul yang dikembangkan memuat bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan yang terdiri dari halaman judul, halaman francis, prakata, prasyarat, deskripsi, petunjuk penggunaan modul, bagian-bagian modul, serta daftar isi. Bagian isi terdiri kegiatan pembelajaran saintifik yaitu: mengamati, menanya, merumuskan hipotesis, mencoba/mengukur, menganalisis, menyimpulkan, serta mengomunikasikan. Selain itu, terdapat materi, ilustrasi gambar, tugas mandiri, contoh soal dan penyelesaiannya, latihan soal, serta soal evaluasi. Penutup berisikan daftar pustaka, glosarium, dan kunci jawaban.

Modul dikemas dengan langkah-langkah pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, mencari informasi/eksperimen, menganalisis, serta mengomunikasikan, sesuai dengan langkah pendekatan saintifik yang dikemukakan oleh Hosnan. Langkah Modul yang dikembangkan menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bersifat konstruktif. Hal tersebut sesuai yang dikemukakan oleh Edward bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik membantu siswa dalam belajar karena mengonstruksi kemampuannya. Kegiatan yang dilakukan siswa sesuai kegiatan di dalam modul mengajak siswa belajar aktif karena siswa terlibat langsung dalam belajar menggunakan kegiatan eksperimen. Hal tersebut sesuai yang dikemukakan Hosnan bahwa karakteristik pembelajaran pendekatan saintifik adalah berpusat pada siswa.

Studi pustaka telah dilakukan terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dipilih sebagai dasar pengembangan modul karena pendekatan saintifik membantu siswa dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Kemampuan memahami konsep dapat meningkat setelah menerapkan pembelajaran kontekstual (Sujanem). Komponen-komponen saintifik menuntut siswa untuk belajar aktif, mampu menemukan, mengumpulkan informasi, serta mencocokkan informasi yang lama dengan informasi yang baru didapatnya. Rahmawati, et al menjelaskan dalam penelitiannya bahwa pembelajaran menggunakan metode eksperimen memberikan dampak positif bagi kemampuan berpikir kritis siswa

Modul fisika berbasis saintifik dikembangkan berdasarkan SK 2 menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah dan KD 2.1 memformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar. Modul fisika yang dikembangkan menggunakan pembelajaran pendekatan saintifik

dengan metode eksperimen serta memuat materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Materi yang dipaparkan dikaitkan dengan fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari, misalkan ayunan, membuka kunci ban, dan loncat indah. Sesuai dengan kriteria pendekatan saintifik yang dikemukakan Hosnan bahwa materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu.

Kelayakan modul fisika berbasis saintifik pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar diperoleh melalui tahap validasi. Validasi yang dilakukan antara lain: validasi ahli, validasi praktisi/guru, dan validasi teman sejawat. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan pengembangan dengan kategori sangat baik. Validasi yang oleh praktisi dan teman sejawat menunjukkan pengembangan modul fisika sudah sesuai dengan tujuan pengembangan dengan kategori sangat baik. Sukmadinata menyatakan bahwa evaluasi uji kelayakan bersifat perkiraan atau judgement berdasarkan analisis dan logika dari para pengembangan dan ahli karena memiliki pengalaman dan dan wawasan praktis yang cukup luas. Data yang diperoleh berasal dari validasi ahli, praktisi guru, teman sejawat dalam menilai pemenuhan kriteria modul fisika berbasis saintifik dengan kategori tidak kurang dari baik, ditunjukkan dengan nilai rata-rata yang dibandingkan dengan kriteria menurut Riduwan.

Modul fisika berbasis saintifik dinyatakan sangat baik/sangat layak walaupun masih terdapat beberapa perbaikan sesuai saran masukan dari validasi ahli, praktisi guru, dan teman sejawat. Beberapa perbaikan yang dilakukan terhadap produk secara umum meliputi: a) penyesuaian gambar dan fenomena pada KB 1, b) penambahan komponen judul yang belum tertulis, c) tata tulis berupa tanda baca, kalimat efektif, dan kata baku telah diperbaiki, serta d) komponen isi/ materi baik kegiatan eksperimen maupun materi yang diberikan. Modul yang telah divalidasi kemudian diujicobakan baik skala kecil maupun besar untuk dianalisis dan direvisi sesuai kebutuhannya. Setelah draft selesai direvisi, maka dilakukan penyebaran atau disseminasi terhadap produk untuk memperkenalkan dan mengetahui kelayakan produk pada khalayak luas yaitu guru fisika SMA/MA di Kota Magelang. Hasil penilaian produk oleh guru dinyatakan baik/layak sesuai hasil rata-rata skor persentase sebesar 80% dibandingkan kategori yang dikemukakan oleh Riduwan.

Berdasarkan hasil penilaian pretest-posttest yang dilakukan, diperoleh hasil N-gain score pada kelas eksperimen sebesar 0,50. Hasil tersebut menunjukkan terdapat peningkatan berkategori sedang menurut kriteria Hake. Peningkatan dengan kriteria sedang terjadi pada beberapa aspek berpikir kritis. Peningkatan aspek berpikir kritis dalam kategori sedang terjadi pada hampir seluruh aspek berpikir kritis. Peningkatan terendah terjadi pada kemampuan keterampilan dasar sebesar 0,28 dengan kategori rendah. Sedangkan peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol sebesar 0,46 dengan kategori sedang. Peningkatan yang terjadi sesuai dengan penelitian Naval bahwa penggunaan modul fisika dalam pembelajaran berdampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan nilai pretest-posttest yang diperoleh, dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Sebaran data yang diperoleh terdistribusi normal dan memiliki varian sama atau homogen. Uji t dua kelas tidak berhubungan dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hasil

dari uji tersebut, menunjukkan terdapat perbedaan hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan N-gain kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

Modul berdampak positif terhadap komunikasi verbal. Pemberian modul efektif meningkatkan kemampuan komunikasi verbal siswa dengan N-Gain score rata-rata 0,37 berkategori sedang. Sesuai pada analisis hasil penilaian komunikasi verbal tertulis dan lisan terjadi peningkatan kemampuan komunikasi verbal pada setiap pertemuan. Marlina, et al menyatakan bahwa kemampuan komunikasi siswa dapat meningkat menggunakan pendekatan diskursif yang mengedepankan interaksi, berkelompok, dan tanya jawab. Hal ini dikarenakan siswa melakukan interaksi pada langkah saintifik yang mendorong siswa melakukan kegiatan secara individu maupun kelompok. Belajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi. Sesuai pernyataan Son bahwa kegiatan pembelajaran pada dasarnya kegiatan komunikasi karena dalam proses pembelajaran guru dan siswa terlibat proses penyampaian pesan, penggunaan media, dan penerimaan pesan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran saintifik yang dikemas dalam modul menyajikan kegiatan percobaan, ilustrasi gambar, materi, tugas mandiri, soal latihan, dan soal evaluasi dengan langkah pembelajaran saintifik yaitu mengamati, menanya, merumuskan hipotesis, mencoba, menganalisis, menyimpulkan, serta mengomunikasikan.
2. Pembelajaran berbasis saintifik yang dikembangkan telah layak dengan persentase rata-rata penilaian 89,79% dengan kategori sangat baik/sangat layak serta didukung dengan respon siswa sebesar 79,62% dengan kategori baik dan hasil disseminate dengan hasil 80% dengan kategori baik.

Pembelajaran berbasis saintifik pada materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi verbal siswa. Efektivitas penggunaan modul fisika berbasis saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis sesuai perhitungan N-gain score pada kelas eksperimen sebesar 0,50 lebih besar dari N-gain score pada kelas kontrol sebesar 0,46. Peningkatan kemampuan komunikasi verbal terjadi pada setiap pertemuan dengan N-gain score rata-rata sebesar 0,37 berkategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Puslitjaknov 2008 Metode Penelitian Pengembangan (Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Depertemen Pendidikan Nasional).
- BSNP 2015 Laporan Hasil Ujian Nasional 2014/2015 (Jakarta: Puspendik)
- Aprilianingrum F Jamzuri dan Supurwoko 2015 Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Kelas XI pada Materi Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda

- Tegar Tahun Ajaran 2013/2014 (Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika) vol 6 no 1 pp 318-323
- Sarwi dan Liliyasi 2010 Penumbuhkembangan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika Melalui Penerapan Strategi Kooperatif dan Pemecahan Masalah pada Konsep Gelombang (Jurnal Forum Kependidikan) vol 30 no 1 pp 37-44
- Zulrifan Desmelinda E dan Sudrajad H 2011 Pengembangan Perangkat Percobaan Momen Inersia dan Keseimbangan Benda Tegar sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA (Jurnal Pendidikan) vol 2 no 2 pp 8-15.
- Macaulay J O Damme V and Walker K Z 2009 The Use of Contextual Learning to Teach Biochemistry to Dietetic Students (Biochemistry and Molekular Biology Education) vol 37 no 3 pp 137-143
- Hosnan 2014 Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21 (Bogor: Ghalia Indonesia)
- Sani R A 2014 Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013 (Jakarta: Bumi Aksara)
- Djamarah S B dan Zain A 2010 Strategi Belajar Mengajar (Jakarta: Rineka Cipta)
- Wiyanto dan Yulianti D 2009 Perancangan Pembelajaran Inovatif (Unnes: LP3)
- Rahmawati M D Sriyono dan Ashari 2014 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Starter Eksperimen (Jurnal Radiasi) vol 5 no 1 pp 73-76
- Edward K and Loveridge J 2011 Looking Intro Early Childhood Teacher Support of Children's Scientific Learning (Australian Journal of early Childhood) vol 36 no 2 pp 28-35
- Son A L 2015 Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika (Jurnal Gema Wiralodra) vol 7 no 1 pp 1-8
- Sujanem R 2012 Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA di Singaraja (Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika) vol 1 no 2 pp 103-117
- Purwanto Rahadi A dan Lasmono S 2007 Pengembangan Modul (Jakarta: Depdiknas Pustekkom)
- Adi D W 2016 Pengembangan Modul Fisika Discovery Learning dengan Pendekatan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas XI SMA/MA di Surakarta Tesis (Indonesia: Universitas Sebelas Maret)
- Naval D J 2014 Development an Validation of Tenth Grade Physics Modules Based on Selected Least Mastered Competencies (International Journal of Education and Research) vol 2 no 12 pp 145-152
- Sutardi 2010 Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Berbasis Spreadsheet untuk Meningkatkan Siswa Berkomunikasi Ilmiah. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIV Jateng & DIY (Indonesia: Semarang) pp 168-179
- Sukardiyono dan Wardani Y R 2013 Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kerja Laboratorium dengan Pendekatan Science Proses Skills untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa (Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains) vol 1 no 2 pp 185-195
- Marjan J Arnyana I B P dan Setiawan I G A 2014 Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses

- Sains Siswa MA Mu'alimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat (E-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA) vol 4
- Riduwan 2014 Metode dan Teknik Menyusun Tesis (Bandung: Alfabeta)
- Depdiknas 2008 Panduan Pengembangan Bahan Ajar (Jakarta: Dirjen Dikdasmen Direktorat Pembinaan SMA)
- Budiono E dan Susanto H 2006 Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana pada Kelas X Semester I SMA (Jurnal Pend. Fisika Indonesia) vol 4 no 2 pp 79-87
- Sukmadinata N S 2012 Metode Penelitian Pendidikan (Bandung: Remaja Rosdakarya)
- Marlina Ikhsan M dan Yusrizal 2014 Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Self Efficacy Siswa SMP dengan Pendekatan Diskursif (Jurnal Didaktik Matematika) vol 1 no 1 pp 35-45.