



PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU BERBASIS LITERASI SAINS BERTEMA GEJALA ALAM

A. D. Safitri , A. Rusilowati, Sunarno

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Juni 2015

Disetujui Juni 2015

Dipublikasikan Agustus 2015

Keywords:

Textbook, Integrated Science, Scientific Literacy

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains dengan kategori literasi sains seimbang, layak digunakan, mudah dipahami, serta dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Desain *Reasearch and Development* ini meliputi potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi produk, revisi produk, uji coba produk awal, revisi produk awal, uji coba produk akhir, revisi produk akhir, dan produk akhir. Pada uji coba produk akhir menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Teknik analisis data yang digunakan dalam menguji kelayakan dan keterbacaan bahan ajar adalah statistik deskriptif dengan perhitungan persentase, sedangkan pengujian keefektifan bahan ajar adalah statistik inferensial dengan uji t. Berdasarkan hasil penelitian, karakteristik bahan ajar yang dikembangkan memiliki komposisi muatan literasi sains yang seimbang dengan persentase 2 : 1 : 1 : 1 untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dengan peroleh rata-rata total 90,42% dan tingkat keterbacaan 71,8% dengan kriteria bahan ajar mudah dipahami. Hasil peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains adalah 0,63, sedangkan siswa yang menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah adalah 0,42.

Abstract

The purpose of this research is to develop textbook based on scientific literacy with science literacy category is equal feasible to use, easy to understand, and can improve students' scientific literacy capability. This Research and Development design consists of potential and problems, data collection, product design, product validation, product revisions, initial product trials, revision of the initial product, final product trials, revision of the final product, and final product. At the trial of the final product is using a pretest-posttest control group design. Data analysis techniques used in testing the feasibility and readability textbook are descriptive statistical with percentage, while testing the effectiveness of textbook is inferential statistical with t-test. Based on this result of the research, the characteristics of textbook that developed has a composition scientific literacy category is equal with the percentage of 2 : 1 : 1 : 1 for science as a body of knowledge, science as the way of investigating, science as a way of thinking, the interaction among science, technology, and society. Textbook that developed feasible to use based on the results of feasibility by the validator with the total average is 90.42% and has readability level of 71.8% with the criterion of textbook is easy to understand. The result of student who use scientific literacy textbook can improve their scientific literacy capability is 0,63, while student who use school textbook is 0,42.

PENDAHULUAN

Bahan ajar memiliki peranan yang penting dalam proses pembelajaran karena menjadi pedoman guru dalam proses pembelajaran. Menurut Adisendjaja (2008), di Indonesia kebanyakan guru menggunakan paling tidak satu bahan ajar baik untuk pembelajaran di kelas maupun untuk memberikan tugas dan pekerjaan rumah. Selain itu, menurut Wilkinson (1999), bahan ajar merupakan alat dalam proses pembelajaran yang penting karena menyampaikan beberapa informasi kepada siswa dan mempengaruhi bagaimana siswa memandang suatu ilmu.

Menurut National Research Council (1996), abad ke-21 merupakan abad dimana literasi sains menjadi fokus dalam pendidikan sains atau IPA. *Science for All American* (AAAS, 1993) sebagaimana dikutip oleh Rusilowati (2013), mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan memahami konsep dan prinsip sains serta mempunyai kemampuan berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah sehari-hari kaitannya dengan sains.

Dewasa ini, kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Rusilowati (2013) bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam bidang sains khususnya literasi sains semakin lemah. Kondisi demikian dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) pada tahun 2012. Hasil tersebut mengemukakan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia dengan subjek siswa berusia 15 tahun menduduki peringkat ke-64 dari 65 negara peserta yang berada di bawah rata-rata standar OECD yaitu 500. Perolehan skor dalam sains hanya sebesar 382. Hal ini sangat disayangkan karena setiap 3 tahun sekali peringkat Indonesia terus merosot.

Menurunnya hasil kemampuan literasi sains siswa Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Firman (2007) sebagaimana dikutip oleh Sandi (2013), salah satu faktor rendahnya literasi sains karena buku ajar yang digunakan belum menunjukkan keseimbangan kategori literasi sains. Kategori atau

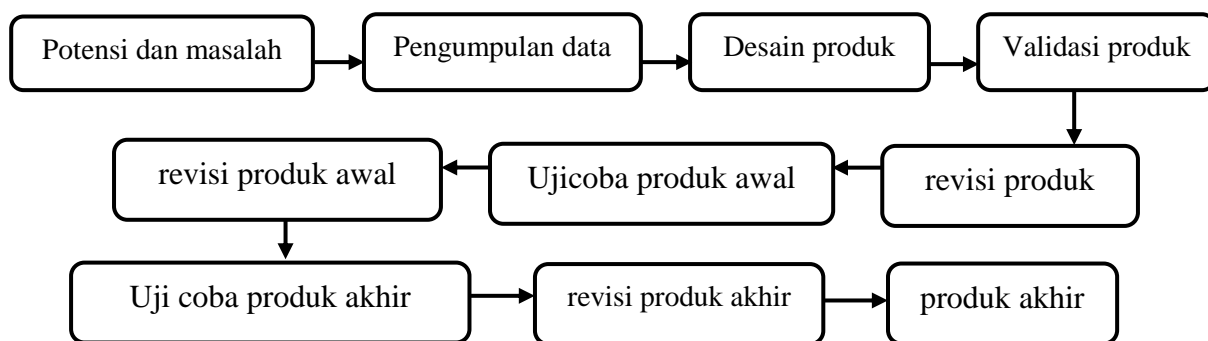
tema literasi sains yang disintesis untuk menganalisis buku teks menurut Chiapetta *et al.* (1993) yaitu: “(a) *science as a body of knowledge*, (b) *science as a way of investigating*, (c) *science as a way of thinking*, and (d) *the interaction among science, technology, and society (STS)*.”

Pada umumnya, bahan ajar sains kelas VII yang digunakan di Indonesia sudah terdapat muatan literasi sains, namun persentase tiap-tiap kategori belum seimbang. Hasil penelitian Hastiti (2014) mengenai analisis buku ajar IPA kelas VII di Kota Semarang, didapatkan hasil kategori literasi sains yang paling banyak muncul pada setiap buku adalah aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan yaitu 58,23%, aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki 18,50%, aspek sains sebagai cara berpikir 15,37% dan aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat 7,90%. Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 3 Purwokerto, buku yang digunakan pada pembelajaran IPA kelas VII adalah buku Ilmu Pengetahuan Alam (BSE). Pada buku tersebut muatan literasi sains sudah ada, namun perbandingan setiap aspek literasi sains belum seimbang.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains dalam bidang IPA terpadu. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul “Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang sering disebut *Research and Development* (R & D). Metode penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema gejala alam. Desain penelitian R & D menurut Sugiyono (2009) yang dimodifikasi dapat dinyatakan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian R & D

Validasi produk melalui dua tahap, yaitu validasi desain oleh dosen pembimbing melalui forum diskusi dan validasi produk oleh pakar ahli (dosen) dan dua guru IPA SMP menggunakan angket kelayakan. Angket kelayakan terdiri dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan grafis, dan kelayakan aspek literasi sains meliputi kategori sains sebagai batang tubuh, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Selanjutnya tahap revisi produk.

Uji coba produk awal melalui uji keterbacaan yang dilakukan oleh 28 anak siswa kelas VII A SMP Negeri 3 Purwokerto. Uji Keterbacaan menggunakan tes rumpang dengan 111 kata rumpang.

Pada tahap uji coba produk akhir, bahan ajar ini diuji cobakan kepada siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Purwokerto untuk mengetahui keefektifan bahan ajar dengan melihat peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan dengan peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan. Desain uji coba produk akhir menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dipilih secara *random sampling* dengan populasi yang homogen. Peneliti mengambil kelas VII D yang terdiri dari 31 siswa sebagai kelas kontrol dan VII E yang terdiri dari 32 siswa sebagai kelas eksperimen.

Soal pretes dan *posttest* terdiri dari 15 soal yang dipilih setelah melalui ujicoba soal yang dilakukan kepada siswa yang telah mendapatkan materi ini, yaitu siswa kelas VIII dengan 34 siswa. Uji coba soal menggunakan analisis validitas isi, daya pembeda, taraf kesukaran, serta reliabilitas soal.

Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan *pretest* kepada kedua kelas untuk mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Selanjutnya pembelajaran dilakukan dengan kelas eksperimen menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains dan kelas kontrol menggunakan buku yang biasa digunakan di sekolah.

Hasil penilaian *pretest-posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan setiap anak maupun peningkatan rata-rata setiap kelas melalui uji gain. Pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata (uji t satu pihak). Pengujian menggunakan statistik parametris dilakukan setelah mengetahui bahwa peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal.

Pada tahap ini, terdapat penilaian ranah afektif dan psikomotorik yang dinilai saat praktikum menggunakan angket penilaian. Pengujian hipotesis ranah afektif dan ranah psikomotorik menggunakan uji komparasi sampel independen dengan tipe *polled varians* karena kedua sampel terdistribusi normal dan memiliki jumlah siswa yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL PENELITIAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berbasis literasi sains bertema gejala alam. Pengembangan bahan ajar IPA terpadu mengaitkan materi fisika, biologi, dan kimia, namun komposisi materi didominasi oleh materi fisika karena model keterpaduan yang digunakan adalah model *connected*. Model *connected* ini mengaitkan materi satu dengan materi lainnya namun terdapat satu materi yang mendominasi. Selain itu karakteristik produk bahan ajar berbasis literasi sains memiliki komposisi kategori literasi sains yang seimbang. Komposisi setiap kategori literasi sains pada bahan ajar ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Setiap Kategori Literasi Sains

No	Kategori	Komposisi
1.	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan	40%
2.	Sains sebagai cara menyelidiki	20%
3.	Sains sebagai cara berpikir	20%
4.	Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat	20%

Tingkat kelayakan bahan ajar yang diukur dengan menggunakan angket uji kevalidan dengan mencari presentase hasilnya. Pengujian kelayakan bahan ajar menggunakan angket kelayakan dengan aspek dan indikator penilaian bahan ajar yang sesuai dengan BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan)

Tabel 2 Tabel Hasil Uji Kelayakan Bahan Ajar

Validator	Validasi				
	Isi (%)	Penyajian (%)	Bahasa (%)	Grafis (%)	Literasi Sains (%)
V1	95,31	98,75	94,23	97,73	96,30
V2	95,31	92,50	98,08	100,00	98,15
V3	82,81	75,00	71,15	90,91	75,93
Rata-rata	91,15	88,75	87,82	96,21	90,12
Rata-rata Total			90,42%		
Kriteria			Sangat valid		

Analisis keterbacaan menggunakan tes rumpang digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan teks bahan ajar. Hasil nilai uji keterbacaan dihitung berdasarkan persentase jawaban benar terhadap tes rumpang yang diberikan. Uji keterbacaan dilakukan kepada siswa kelas VII sebanyak 28 siswa. Hasil uji keterbacaan menggunakan tes rumpang, bahan ajar berbasis literasi sains termasuk dalam kriteria bahan ajar mudah dipahami dengan perolehan rata-rata uji keterbacaan sebesar 71,8%.

Uji keefektifan bahan ajar menggunakan ranah kognitif untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan literasi sains siswa siswa kelas

Hasil peningkatan rata-rata kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen adalah 0,63 dan memiliki kriteria sedang, sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 0,42 dan memiliki kategori yang sama, yaitu sedang.

Berdasarkan pengujian hipotesis, harga t_{hitung} yang dihasilkan adalah 4,93, sedangkan harga t_{tabel} dengan $dk = 61$ dan taraf signifikansi 5% adalah 1,99962, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan pengujian hipotesis tersebut mempunyai arti bahwa peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi

dan kategori literasi sains menurut Chiapetta, *et. al.* (1991). Validasi produk bahan ajar berbasis literasi sains menggunakan angket kelayakan yang dilakukan oleh 3 validator, yaitu satu dosen dan dua guru IPA SMP. Hasil uji kelayakan bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 2.

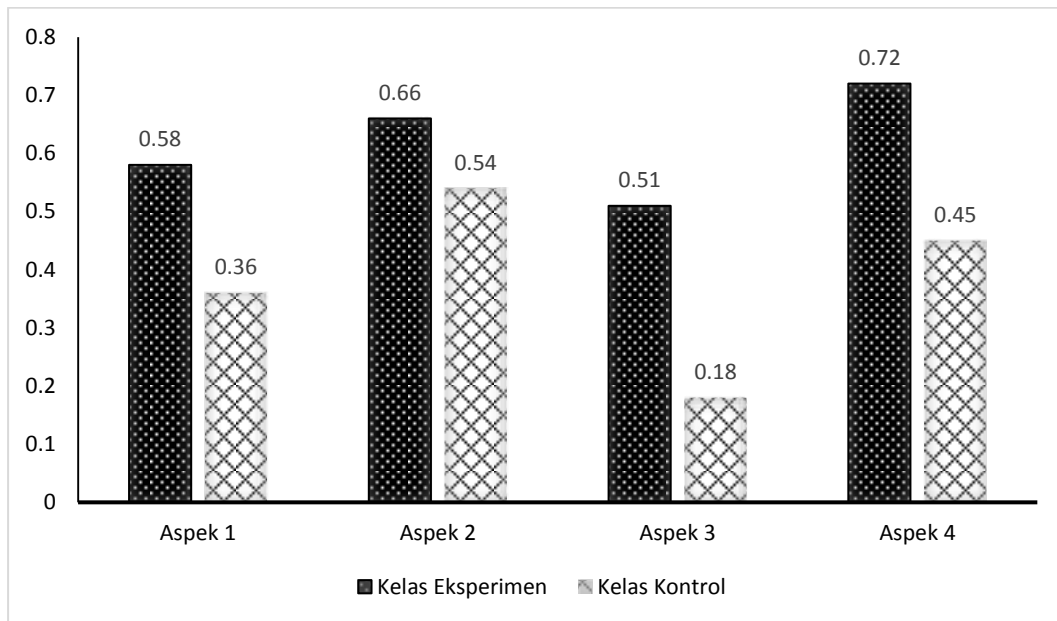
eksperimen lebih tinggi daripada peningkatan literasi sains siswa kelas kontrol. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa dihitung menggunakan uji gain berdasarkan nilai *pretest-posttest* siswa. Hasil analisis peningkatan kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa

No.	Nilai/Hasil	Kelas	
		Eksperimen	Kontrol
1	Gain (g)	0,63	0,42
2	Uji t	4,93	

sains lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan.

Pada analisis *pretest-posttest* yang dilakukan didapatkan pula data peningkatan setiap aspek literasi sains yang meliputi aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan (aspek 1), sains sebagai cara menyelidiki (aspek 2), sains sebagai cara berpikir (aspek 3), dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (aspek 4). Peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap aspek dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa

Pengujian hipotesis ranah afektif dan ranah psikomotorik dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara penilaian ranah afektif dan ranah psikomotorik siswa kelas kontrol dan eksperimen. Pengujian ini menggunakan uji komparasi sampel independen tipe *polled varians*. Hasil rata-rata yang diperoleh antara kelas kontrol dan eksperimen disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Penilaian Rata-Rata Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

No.	Penilaian	Kontrol	Eksperimen
1.	Afektif	66,53	67,19
2.	Psikomotorik	74,73	79,68

Bahan ajar berbasis literasi sains yang dikembangkan memiliki keseimbangan komposisi muatan literasi sains dengan perbandingan 2 : 1 : 1 : 1 untuk aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wilkinson (1999) bahwa bahan ajar sains yang seimbang memenuhi komposisi setiap kategori literasi sains dengan perbandingan 2 : 1 : 1 : 1.

Perbandingan komposisi literasi sains bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan perhitungan fitur pada bahan ajar. Aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan dalam fitur “Ayo Belajar!” terdapat 10 materi meliputi Gerak, Jarak, Perpindahan, Gerak Lurus, Kelajuan, Kecepatan, Gerak Lurus Beraturan, Percepatan, Gerak Lurus Berubah Beraturan, dan Gerak Jatuh Bebas. Aspek sains sebagai cara menyelidiki dalam fitur “Mencoba Yuk!” terdapat 5 macam percobaan. Aspek sains sebagai cara berpikir dalam fitur “Ayo Berpikir Ilmiah!” terdapat 5 komponen, sedangkan pada aspek interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat dalam fitur “Sains dalam Kehidupan” terdapat 5 komponen.

Berdasarkan hasil pengujian kelayakan bahan ajar, didapatkan hasil rata-rata total penilaian kelayakan bahan ajar oleh ketiga validator adalah 90,42% dengan kriteria sangat valid. Hasil pengembangan bahan ajar dapat dikatakan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Akbar (2013) bahwa bahan ajar yang baik telah memenuhi indikator akurat, sesuai, komunikatif, lengkap dan sistematis, berorientasi pada *student centered*, berpihak pada ideologi bangsa dan negara, kaidah bahasa benar, serta terbaca atau mudah dipahami.

Pada bahan ajar yang dikembangkan dimasukan gambar/ilustrasi yang dikombinasikan dengan deskripsi verbal sehingga dapat membantu siswa memahami isi materi. Hal ini sejalan dengan pendapat Peeck sebagaimana dikutip oleh Carney dan Levin (2002) bahwa penggunaan gambar dapat meningkatkan motivasi, memfokuskan perhatian, serta mengklarifikasi isi teks.

Berdasarkan hasil uji keterbacaan, bahan ajar yang dikembangkan memperoleh nilai rata-rata sebesar 71,8% dengan kriteria bahan ajar mudah dipahami. Namun, dari 28 siswa terdapat 2 siswa yang mendapatkan nilai kurang dari 57% dengan kriteria bahan ajar telah memenuhi syarat keterbacaan. Hal ini disebabkan karena setiap siswa memiliki perbedaan kemampuan dalam memahami suatu bacaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ghufro dan Risnawati sebagaimana dikutip oleh Julistiani (2013) bahwa setiap individu memiliki ciri khas masing-masing yang dapat dilihat, salah satu contoh dari segi horizontal dalam aspek psikologis meliputi tingkat kecerdasan, abilitas, minat, ingatan, emosi, kemauan, dan kepribadian.

Pengujian keefektifan produk yang dimaksud untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa menggunakan hasil *pretest-posttest*. Pengujian dilaksanakan dengan membandingkan peningkatan hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dengan kontrol.

Pada desain penelitian uji coba produk akhir ini, kelas eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan khusus dengan menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah, yaitu buku Ilmu Pengetahuan Alam (BSE) terbitan dari Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Pada saat pembelajaran, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen menggunakan metode dan model pembelajaran yang sama.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil peningkatan rata-rata kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen adalah 0,63 dan memiliki kriteria sedang, sedangkan kelas kontrol adalah 0,42 dan memiliki kriteria sedang. Meskipun peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kriteria sedang, namun ketika dibandingkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen lebih signifikan daripada kelas kontrol. Hal ini dibuktikan pula oleh pengujian kesamaan dua rata-rata (uji t satu pihak). Berdasarkan pengujian hipotesis didapatkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa pada kelas eksperimen, peningkatan kemampuan literasi sains siswa terendah terdapat pada aspek sains sebagai cara berpikir dengan kriteria sedang. Hasil ini terlihat dari beberapa jawaban siswa yang belum dapat menghubungkan sebab-akibat dari suatu peristiwa. Selain itu, ketika dalam satu wacana terdapat dua peristiwa, siswa hanya menyimpulkan peristiwa terakhir saja. Hal ini dapat disebabkan karena siswa belum terbiasa menyimpulkan

suatu konsep dari informasi yang kompleks. Menurut Utami (2014), untuk dapat membangun konsep-konsep sains yang matang, siswa harus membangun sendiri kemampuan berpikir, menemukan dan mentransformasikan sendiri informasi kompleks, dan mengecek informasi baru dengan caranya sendiri sehingga sampai pada suatu kesimpulan-kesimpulan yang membentuk pengetahuan terhadap sains. Dalam mengubah cara berpikir seseorang membutuhkan pembiasaan dan metode pembelajaran yang khusus. Apabila dibiasakan sejak dini, maka akan dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Marzano sebagaimana dikutip oleh Yulianti (2013) bahwa kemampuan berpikir siswa dapat dikembangkan secara berkelanjutan sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang muncul dalam kehidupannya sehari-hari. Jika siswa dilatih kemampuan berpikirnya sejak awal, maka akan lebih mudah berkembang kemampuan berpikirnya pada jenjang sekolah selanjutnya.

Selain penilaian ranah kognitif, dalam penelitian ini dilaksanakan pula penilaian ranah afektif dan ranah psikomotorik menggunakan angket. Penilaian afektif dan psikomotorik dilakukan pada saat percobaan karena dalam proses percobaan dapat dilihat bagaimana keterampilan siswa dalam melakukan percobaan serta sikap siswa dalam mengajukan pertanyaan dan mengemukakan pendapat. Hal ini sejalan dengan pendapat Subianto bahwa dalam kegiatan praktikum sangat dimungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa.

Berdasarkan Tabel 4, pada penilaian rata-rata ranah afektif kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, namun $t_{hitung} = 0,14$ lebih kecil dari $t_{tabel} = 1,99962$ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata ranah afektif kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Tidak adanya perbedaan pada ranah afektif disebabkan karena waktu pelaksanaan pada saat penelitian yang singkat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Taslidere dan Eryilmaz (2010) bahwa waktu yang singkat tidak cukup untuk mengubah sikap seseorang menjadi lebih baik secara signifikan.

Berdasarkan hasil pengamatan penilaian rata-rata ranah afektif siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dalam indikator mengajukan pertanyaan lebih rendah jika dibandingkan dengan indikator menyampaikan pendapat. Hal ini disebabkan beberapa siswa ketika mengalami kesulitan atau memiliki rasa ingin tahu terhadap suatu materi tidak langsung menanyakan kepada guru, namun ketika guru mendatangi kelompok tersebut dan menanyakan kepada siswa, barulah siswa menanyakan hal tersebut. Pada indikator menyampaikan pendapat, beberapa siswa masih belum berani mengemukakan

pendapat secara langsung, siswa cenderung akan mengemukakan pendapat ketika keadaan terdesak atau karena ditunjuk oleh guru. Hal tersebut terjadi karena siswa tidak terbiasa berkomunikasi di depan orang lain. Hal ini sependapat dengan Larry, King, & Bill sebagaimana dikutip oleh Siswandi (2006) bahwa masih ada sejumlah siswa yang selalu ragu untuk berbicara dan ada rasa takut berbicara kalau mengatakan hal yang salah atau mengatakan hal yang benar dengan cara yang salah. Setiap siswa memiliki kemampuan berkomunikasi yang berbeda-beda sehingga perlu adanya metode pembelajaran yang bervariasi dalam proses pembelajaran. Siswandi (2006) berpendapat bahwa kemampuan berkomunikasi seorang anak perlu terus ditingkatkan guna meningkatkan kemampuan intelektual, kematangan emosional, dan kematangan sosial sehingga untuk memotivasi dan menghidupkan suasana kelas dan dapat ditingkatkan melalui metode yang tepat dalam proses pembelajaran.

Penilaian rata-rata ranah psikomotorik kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kelas kontrol dengan $t_{hitung} = 2,02$. Menurut pengujian komparasi tersebut, terdapat perbedaan antara hasil kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Aspek yang digunakan dalam penilaian ranah psikomotorik adalah aspek penggunaan alat dengan indikator perangkaian alat, pengoperasian alat, dan pengambilan data. Pada indikator perangkaian alat, nilai rata-rata kelas kontrol lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas eksperimen. Hal ini disebabkan karena ketika perangkaian alat, beberapa siswa pada kelas kontrol ketika mengalami kesulitan langsung bertanya kepada peneliti, tidak membaca petunjuk percobaan terlebih dahulu.

Pada saat melaksanakan pembelajaran berupa percobaan, baik siswa kelas eksperimen maupun siswa kelas kontrol memiliki ketertarikan yang besar ketika melaksanakan percobaan. Melalui percobaan, banyak kegiatan yang dapat dilakukan oleh siswa, baik kegiatan yang sesuai dengan prosedur percobaan maupun kegiatan yang mendukung dalam menjawab rasa ingin tahu siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam yang dikembangkan telah memenuhi keseimbangan perbandingan kategori literasi sains dengan perbandingan 2 : 1 : 1 : 1 untuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat.

2. Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sesuai dengan kriteria kelayakan (BSNP) dan kelayakan muatan literasi sains yang dikemukakan Chiappetta, Fillman, & Sethna (1991) dengan tingkat kelayakan sebesar 90,42%.
3. Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam memiliki tingkat keterbacaan sebesar 71,8% dengan kategori bahan ajar mudah dipahami oleh siswa.
4. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam lebih tinggi dari pada siswa yang menggunakan buku yang biasa digunakan di sekolah. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains sebesar 0,63, sedangkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah sebesar 0,42.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah.

1. Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, sehingga guru diharapkan dapat mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Pada penelitian yang dilakukan dalam waktu 3 minggu belum dapat meningkatkan kemampuan siswa pada ranah afektif, sehingga diperlukan adanya metode pembelajaran yang variatif agar dapat meningkatkan ranah afektif siswa menjadi lebih baik.
3. Perlu adanya pembiasaan kepada siswa dengan penggunaan soal berwacana agar siswa terbiasa dengan persoalan yang kompleks.
4. Pada setiap akhir pertemuan perlu adanya pemberian soal kepada siswa untuk merangsang pemikiran siswa.
5. Untuk materi-materi yang terdapat percobaan maupun demonstrasi, perlu diadakan minimal satu percobaan atau demonstrasi yang dilakukan agar siswa

terbiasa melakukan percobaan dan terlibat langsung dalam proses mendapatkan sebuah konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. 2008. *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Skripsi: Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2007. *Buletin BSNP Vol II no.1*. Jakarta: BSNP.
- Carney, R. N and J.R. Levin. 2002. Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning From Text. *Educational Psychology Review*, 14 (1): 5-26.
- Chiappetta, E.L., D.A. Fillman & G.H. Sethna. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8): 713-725.
- Chiappetta, E.L., D.A. Fillman & G.H. Sethna. 1993. Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2): 787-797.
- Hastiti, N. A. 2014. *Analisis Buku Ajar Mata Pelajaran IPA SMP Kelas VII berdasarkan Literasi Sains di Kota Semarang*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Julistiani, Y. 2013. *Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan di SMK Negeri 5 Bandung*. Skripsi: Universitas Pendidikan Indonesia.
- National Research Council. 1996. *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- OECD. 2014. *Pisa 2012 Result in Focus : What 15-year-old know and what they can do with what they know*. Paris: OECD.
- Rusilowati, A. 2013. *Peningkat Literasi Sains Siswa Melalui Pengembangan Instrumen Penilaian*. Pidato Pengukuhan Profesor Unnes Semarang.

- Sandi, M. I. 2013. *Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Kategori Literasi Sains*. Skripsi: Universitas Pendidikan Indonesia
- Siswandi, H. J. 2006. Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi melalui Metode Diskusi Panel dalam Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 7 (V): 24-35
- Subiantoro, A. W. n.d. *Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA*. Makalah yang disampaikan pada kegiatan PPM: Yogyakarta..
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Taslidere, E, dan A. Eryilmaz. 2010. The Relative Effectiveness of Integrated Reading Study Strategy and Conceptual Physics Approach. *Research Science Education*. 42 : 181-199.
- Utami, F. D. 2014. *Analisis Buku Teks Pelajaran IPA SMP Kelas VIII Berdasarkan Muatan Literasi Sains di Kota Semarang*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Wilkinson, J. 1999. A Quantitative Analysis of Physics Textbook for Scientific Literacy Themes. *Journal Reasearch in Science Education*, 29(3): 385-399.
- Yuliati, L. 2013. Efektivitas Bahan Ajar IPA Terpadu terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9: 53-57.