



PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MEDIA WEB UNTUK MENINGKATKAN LITERASI ENERGI SISWA SMP

Tresna Galih Sukma Suryana^{1,*}, Muslim¹, Amsor¹

¹Departemen Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung-Jawa Barat 40154

*Email: tresna.galih.sukma@student.upi.edu

Abstrak

Literasi energi sebagai kemampuan dasar yang mencakup pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang kompleksitas yang terkait dengan penggunaan energi. Berdasarkan studi pendahuluan, literasi energi siswa SMP masih rendah. Literasi energi seseorang dapat dilatihkan dalam sebuah proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran peningkatan literasi energi siswa SMP dengan menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Pre-Experimental* dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII pada salah satu SMP negeri di kota Bandung yang berjumlah 28 siswa (14 orang laki-laki dan 14 orang perempuan). Instrumen penelitian meliputi tes literasi energi untuk aspek kognitif dan angket literasi energi untuk aspek sikap dan aspek perilaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan literasi energi untuk aspek kognitif berkategori sedang dengan peningkatan $\langle g \rangle$ sebesar 0,52. Adapun peningkatan literasi energi pada aspek sikap memenuhi kriteria cukup menjadi sangat kuat dan peningkatan literasi energi untuk aspek perilaku memenuhi kriteria cukup menjadi sangat kuat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web dapat meningkatkan literasi energi siswa SMP.

Kata Kunci: model pembelajaran berbasis masalah; media web; media pembelajaran; literasi energi.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

The National Energy Education Development Project, The NEED Project [1] menempatkan negara Indonesia pada posisi keempat dengan konsumsi energi tertinggi setelah negara China, India, dan Amerika Serikat. Kebutuhan energi yang terus meningkat setiap saat membuat bangsa Indonesia, khususnya siswa yang sedang mengenyam pendidikan di sekolah harus mampu mengupayakan penurunan kelajuan perubahan iklim dan pengurangan konsumsi energi. Hal ini dapat dilakukan melalui program pendidikan energi dalam rangka meningkatkan literasi energi siswa [2]. Secara teori, perubahan perilaku seperti konsumsi energi berlebihan dan pemahaman terkait perubahan iklim yang terus memburuk dapat dihasilkan melalui proses belajar [3]. Hasil studi pendahuluan tentang literasi energi siswa SMP



menunjukkan perilaku siswa masih belum menunjukkan perilaku hemat energi, hal ini diperparah dengan pembelajaran di kelas yang masih berbasis pada pengetahuan saja, belum pada kontekstual. Itu semua menjadi kontradiksi ketika hasil angket studi pendahuluan menunjukkan sebanyak 68,97% responden memberikan tanggapan bahwa sekolah menjadi lingkungan yang memberikan kontribusi terbesar dalam wawasan mereka tentang energi.

Hubungan antara pengetahuan, sikap, dan perilaku seseorang tentang energi dapat diteliti melalui sebuah penelitian literasi energi. Chen [4] mendapati dalam penelitiannya bahwa literasi energi siswa pada tingkat SMP masih rendah. Usaha untuk meningkatkan literasi energi dapat dilakukan dengan suatu pendekatan pemecahan masalah-masalah tentang energi sehingga siswa dapat mempelajari permasalahan kontekstual dan memecahkan permasalahan tentang energi tersebut, maka perlu disusun suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi energi. Model pembelajaran yang dipandang dapat membantu dan memfasilitasi siswa untuk belajar tentang energi adalah model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Merujuk pada Dewey, Rusmono [5] mengemukakan bahwa “sekolah merupakan laboratorium untuk pemecahan masalah kehidupan nyata, karena setiap siswa memiliki kebutuhan untuk menyelidiki lingkungan mereka dan membangun secara pribadi pengetahuannya”.

Dalam sebuah pembelajaran, tentu tidak hanya sebatas penggunaan model pembelajaran yang baik saja, peran penggunaan teknologi dalam sebuah pembelajaran pun sangat penting. Jacobsen [6,7] memandang bahwa teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan pengajaran dengan memberikan kesempatan-kesempatan praktik dengan umpan balik berkualitas yang langsung dan responsif tentang performa siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran berbasis masalah adalah media web. Media web memiliki enam kategori dasar [8], yakni teks, audio, visual, video, perekayasa (*manipulative*) (benda-benda).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : *“Bagaimana peningkatan literasi energi siswa SMP melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web?”*. Penelitian ini ditujukan untuk memperoleh gambaran peningkatan literasi energi siswa SMP dalam aspek kognitif, sikap, dan perilaku dengan menerapkan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web.

1.2 Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Arends (dalam [9,10]) memandang Model Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai pembelajaran siswa pada masalah nyata (autentik) sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan yang tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah yang diungkapkan oleh Arends (dalam [11]), yakni: 1) Orientasi siswa pada masalah, 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar, 3)



Membimbing pengalaman individual atau kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

1.3 Media Web

Web merupakan sebuah jaringan dari jaringan-jaringan yang memungkinkan kita untuk mengakses, melihat, dan menyimpan dokumen yang bisa meliputi teks, data, suara, dan video [8]. Pemilihan web sebagai media pembelajaran didasarkan oleh kemudahan mengakses informasi melalui internet dan berbagai perangkat yang dapat dilakukan dimana saja, kapan saja, serta oleh siapa saja [12]. Roblyer [13] memberikan delapan prosedur untuk mengembangkan sebuah web, yakni: 1) Perencanaan dan Pembuatan *Storyboard*, 2) Pengembangan halaman web dengan teks, 3) Penambahan gambar dan media, 4) Pembuatan *link*, 5) Penambahan unsur-unsur interaktif, 6) Pengujian halaman web menggunakan *browser*, 7) Pengunggahan web, dan 8) Pengumpulan saran dan evaluasi.

1.4 Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Web

Sebuah PBM berbasis web sudah dikembangkan dan didesain secara khusus. Sebuah desain telah diadaptasi dari Happer-Marinick yang terdiri atas urutan pembelajaran berikut [14]:, yakni: 1) informasi pendahuluan, 2) presentasi dari masalah yang tersusun keliru dan masalah dunia nyata, 3) kolaborasi dalam jaringan (*online*), 4) sumber daya dalam jaringan (*online*), 4) tindak lanjut kolaborasi dalam jaringan (*online*), dan 5) solusi dari masalah. Dalam pembelajaran yang menggunakan web sebagai media pembelajaran, setidaknya ada tujuh hal yang dapat dijadikan sebagai landasan yang dikemukakan oleh Rusman [15], yaitu: 1) menggunakan kekuatan masalah yang riil untuk membangkitkan motivasi, 2) mengondisikan lingkungan kaitannya dengan informasi global, 3) mendorong proses pemanfaatan dan pengembangan belajar *e-learning*; 4) menekankan pada pemecahan masalah dan pembuatan keputusan dari pada bahan belajar, 5) menyediakan sistem dalam kolaborasi, 6) optimis dalam menggunakan struktur yang fleksibel, dan 7) mengembangkan evaluasi dan kritik terhadap sumber informasi.

1.5 Literasi Energi

DeWaters and Powers (dalam [16]) menyebut literasi energi sebagai sebuah istilah luas yang mencakup pengetahuan konten serta pemahaman suatu warga negara tentang energi yang mencakup aspek afektif dan perilaku. Dwyer [17] memberikan definisi literasi energi sebagai kefasihan dasar dan pengetahuan tentang kompleksitas yang terkait dengan penggunaan energi, serta literasi energi mendukung sebuah pemahaman tentang dampak penggunaan energi yang keberlanjutan. Literasi energi diukur dengan menggunakan Instrumen *Energy Literacy Questionnaire (ELQ)* versi modifikasi yang dikembangkan oleh DeWaters dan Powers. DeWaters dan Powers [18] dan Lee [16] memberikan karakteristik dan



contoh tolak ukur kerangka pengembangan instrumen literasi energi seperti tertuang dalam Tabel 1.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan jenis *Pre-Experimental* dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri di kota Bandung sebanyak 28 orang siswa dengan menggunakan teknik *sampling purposive*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Energi Literacy Questionnaire (ELQ)* yang diadopsi dari DeWaters dan Powers dengan jumlah tes kognitif 30 pertanyaan, angket sikap 15 pernyataan, dan angket perilaku 10 pernyataan. Selain itu, untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Web di kelas, maka digunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Tabel 1. Karakteristik dan contoh tolak ukur kerangka pengembangan instrumen literasi energi

Domain	Karakteristik Umum	Contoh Tolak Ukur
Kognitif	1.Pengetahuan tentang fakta ilmiah dasar 2.Pengetahuan tentang isu-isu yang berkaitan dengan sumber energi dan sumber daya 3.Kesadaran akan pentingnya penggunaan energi bagi fungsi individu dan masyarakat 4.Pengetahuan tentang kecenderungan umum dan pasokan dan penggunaan sumber daya energi global 5.Pemahaman dampak pengembangan dan penggunaan sumber daya yang dapat terjadi pada masyarakat 6.Pemahaman akan dampak pengembangan/penggunaan sumber daya terhadap lingkungan 7.Pengetahuan tentang dampak keputusan individu dan masyarakat terkait pengembangan dan penggunaan sumber daya energi 9.Kemampuan kognitif	-Definisi / bentuk energi -Sumber daya terbarukan dan tak terbarukan -Kebutuhan masyarakat akan energi -Kelimpahan relatif sumber energi di suatu negara/global -Dampak pada masyarakat terkait dengan pengembangan sumber daya energi -Dampak pengembangan energi pada lingkungan -Pentingnya penghematan energi dan peningkatan efisiensi penggunaan energi -Kemampuan untuk memeriksa keyakinan dan nilai seseorang
Sikap	1.Kepedulian terhadap isu energi global 2.Sikap dan nilai positif 3.Keyakinan kemanjuran yang kuat	-Nilai pendidikan energi -Pencegahan masalah masyarakat terkait penggunaan energi -Lokus kontrol internal
Perilaku	A.Predisposisi untuk berperilaku 1.Kesediaan untuk bekerja menuju penghematan energi 2.Pemikiran yang bijak dan efektif 3.Ubah advokasi B.Tingkah laku	-Mempertimbangkan dampak energi dari keputusan sehari-hari -Mengevaluasi pro dan kontra terkait dengan konsumsi energi -Tetap terbuka terhadap gagasan baru -Menunjukkan kebiasaan hemat energi di



Domain	Karakteristik Umum	Contoh Tolak Ukur
4.Kesediaan untuk bekerja menuju penghematan energi 5.Ubah advokasi		rumah dan di sekolah -Dorong orang lain untuk melakukan tindakan yang berhubungan dengan energi yang bijaksana

Instrumen divalidasi oleh lima orang ahli, yakni tiga orang ahli konten fisika, satu orang ahli bahasa, dan satu orang ahli asesmen. Hasil validasi ahli menyatakan bahwa semua instrumen dapat digunakan dengan rentang IVI (Tilden, dkk, dalam [19]) terendah sebesar 0,8 dan tertinggi 1, sedangkan untuk aspek sikap didapatkan IVI terendah sebesar 0,83 dan yang tertinggi adalah 1, dan untuk aspek perilaku memperoleh hasil IVI terendah sebesar 0,86 dan tertinggi sebesar 1.

$$IVI = \frac{\text{Jumlah Nilai Validator}}{\text{Jumlah Seluruh Validator}} \tag{1}$$

Instrumen kognitif memiliki nilai validitas butir soal terendah sebesar 0,1 yang diperbaiki dan tertinggi sebesar 0,7. Instrumen aspek sikap mendapatkan nilai validitas butir angket terendah sebesar 0,36 dan tertinggi sebesar 0,91, sedangkan untuk aspek perilaku didapatkan nilai validitas butir angket terendah sebesar 0,64 dan tertinggi sebesar 0,86. Hasil uji coba instrumen didapatkan nilai reliabilitas instrumen aspek kognitif, sikap, dan perilaku secara berturut-turut sebesar 0,85, 0,95, dan 0,89 dengan seluruhnya berkategori tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Literasi Energi Aspek Kognitif

Data literasi energi aspek kognitif siswa diperoleh dari tes literasi energi aspek kognitif yang terdiri dari 30 butir soal pilihan ganda. Peningkatan literasi energi aspek kognitif siswa dapat diidentifikasi menggunakan nilai *N-gain*. Hasil perhitungan *N-Gain* didapatkan sebesar 0,52 dengan kriteria sedang (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Karpudewan [20] bahwa pembelajaran yang terstruktur dan terencana dengan menggunakan model pembelajaran tertentu dapat meningkatkan literasi energi siswa.

Aspek kognitif pada literasi energi yang diamati pada penelitian ini terdapat delapan indikator (Tabel 1). Peningkatan literasi energi aspek kognitif siswa juga terlihat pada setiap indikator tersebut. Peningkatan pada setiap indikator dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 memperlihatkan dua kondisi maksimum dan minimum yakni capaian *N-Gain* tertinggi sebesar $(g) = 0,72$ dengan kategori tinggi dan capaian *N-Gain* terendah sebesar $(g)=0,16$ dengan kategori rendah. Indikator dengan capaian *N-Gain* tertinggi adalah indikator pertama, yakni pengetahuan tentang fakta ilmiah dasar, sedangkan untuk capaian *N-Gain* terendah yakni indikator keempat, pengetahuan tentang kecenderungan umum dan pasokan dan penggunaan sumber daya energi global.

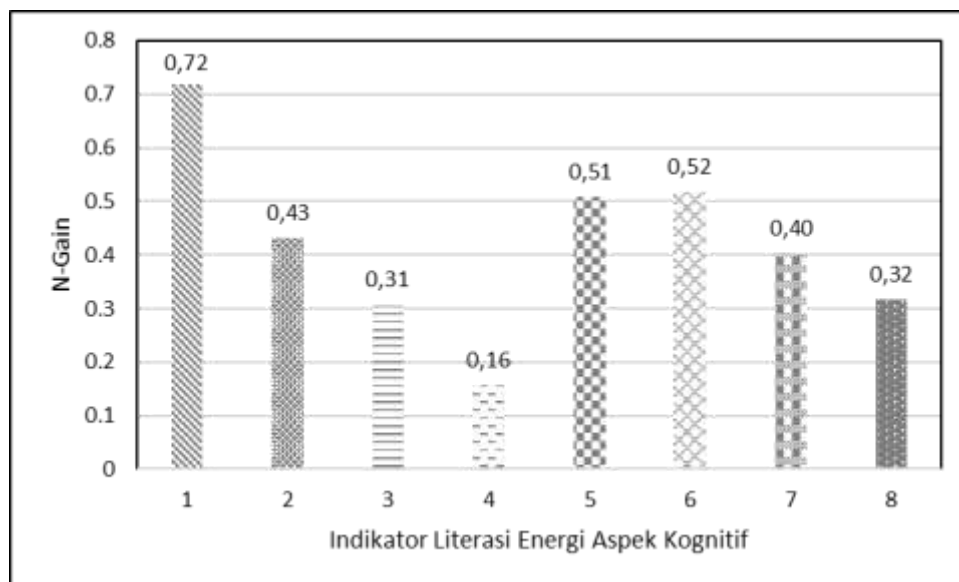
1.2 Literasi Energi Aspek Sikap

Setelah rangkaian pembelajaran di setiap pertemuannya selesai, siswa diminta untuk mengisi instrumen literasi energi untuk aspek sikap, dimana terdapat 15 pernyataan angket literasi energi aspek sikap. Kemudian diberikan skor menggunakan skala *likert* 1 s.d. 5. Hasil rekapitulasi angket literasi energi aspek sikap dapat dilihat pada Tabel 3 dengan peningkatan kategori dari “cukup” menjadi “sangat kuat”. Aspek sikap literasi energi yang diamati pada penelitian ini terdapat tiga indikator. Peningkatan literasi energi aspek sikap siswa juga terlihat pada setiap indikator tersebut. Peningkatan pada setiap indikator dapat dilihat pada Gambar 2.

Peningkatan literasi energi aspek sikap secara keseluruhan mencapai kriteria cukup menjadi sangat kuat, yaitu 59% respon positif pada kondisi awal menjadi 86% respon positif pada kondisi akhir. Rendahnya kondisi awal literasi energi aspek sikap siswa sebelum dilatihkan dengan tiga kali pertemuan Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bielschowsky [21] yang mengungkapkan bahwa sikap yang terbentuk cenderung lemah. Lebih lanjut Bielschowsky [21] menjelaskan bahwa sikap literasi energi seseorang dapat terbentuk dengan cepat namun akan tetap lemah ketika tidak ada upaya mempertahankannya.

Tabel 2. Nilai rata-rata *N-gain* literasi energi aspek kognitif

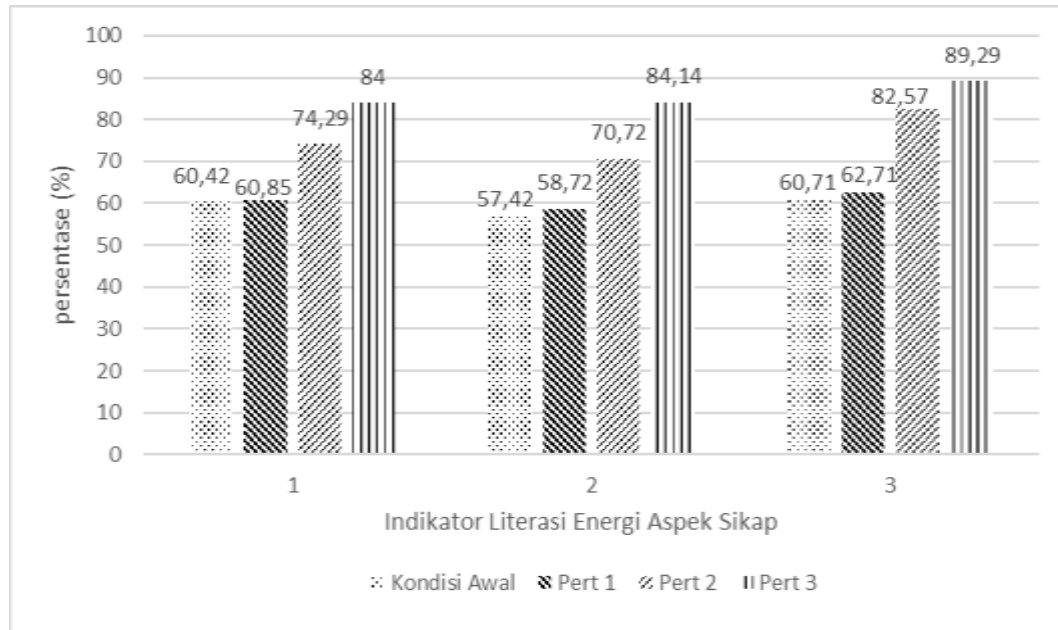
Rata-rata skor <i>pretest</i>	Rata-rata skor <i>posttest</i>	Skor ideal	$\langle g \rangle$	Kriteria
39,41	70,83	100	0,52	sedang



Gambar 1. Diagram batang rekapitulasi nilai *N-gain* pada tiap indikator literasi energi aspek kognitif

Tabel 3. Rekapitulasi Peningkatan Literasi Energi Aspek Sikap

Pertemuan Ke-	Persentase (%)	Kriteria
Kondisi Awal	59	Cukup
1	60	Cukup
2	75	Kuat
3	86	Sangat Kuat



Gambar 2 Diagram batang rekapitulasi nilai peningkatan persentase pada tiap indikator literasi energi aspek sikap

3.3 Literasi Energi Aspek Perilaku

Setelah rangkaian pembelajaran di setiap pertemuannya selesai, bersamaan dengan pemberian angket aspek sikap, siswa juga diminta untuk mengisi instrumen literasi energi untuk aspek perilaku, dimana terdapat 10 pernyataan angket literasi energi aspek perilaku. Kemudian diberikan skor menggunakan skala *likert* 1 s.d. 5. Hasil rekapitulasi angket literasi energi aspek perilaku siswa dari 28 orang siswa dapat dilihat pada Tabel 4 dengan peningkatan kategori dari “cukup” menjadi “sangat kuat”. Aspek perilaku literasi energi yang diamati pada penelitian ini terdapat lima indikator (Tabel 1). Peningkatan pada setiap indikator dapat dilihat pada Gambar 3.

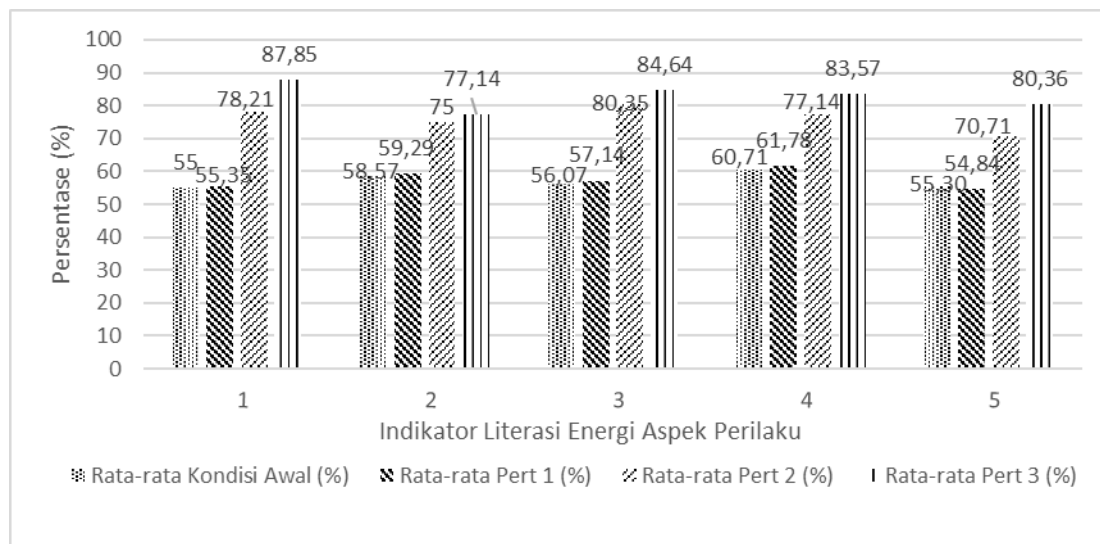
Peningkatan literasi energi aspek perilaku secara keseluruhan mencapai kriteria cukup menjadi sangat kuat, yaitu 57% respon positif pada kondisi awal menjadi 83% respon positif pada kondisi akhir. Capaian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan aspek sikap. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bielschowsky, dkk [21] yang mendapatkan kesimpulan bahwa tingkat literasi energi

untuk aspek perilaku begitu rendah. Lebih lanjut Bielschowsky, dkk [21] menjelaskan bahwa hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pengetahuan praktis.

3.4 Keterlaksanaan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Web
 Proses pembelajaran dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web yang dilakukan mengikuti tahapan pembelajaran pada model tersebut. Untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web maka dilakukan observasi pada saat proses pembelajaran. Observasi dilakukan oleh dua orang observer dengan menggunakan lembar observasi untuk aktivitas guru dan siswa. Adapun rekapitulasi ditunjukkan oleh Tabel 5

Tabel 4 Rekapitulasi Peningkatan Literasi Energi Aspek Perilaku

Pertemuan Ke-	Persentase (%)	Kriteria
Kondisi Awal	57	Cukup
1	58	Cukup
2	75	Kuat
3	83	Sangat Kuat



Gambar 3 Diagram batang rekapitulasi nilai peningkatan persentase pada tiap indikator literasi energi aspek perilaku



Tabel 5 Rekapitulasi hasil observasi keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa tiap pertemuan pada pembelajaran IPA dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan media web

Pertemuan ke-	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Persentase (%)	Interpretasi	Persentase (%)	Interpretasi
1	100	Sangat baik	95,5	Sangat baik
2	100	Sangat baik	100	Sangat baik
3	100	Sangat baik	100	Sangat baik
Rata-rata	100		98,48	
Interpretasi		Sangat baik		Sangat baik

4. Kesimpulan

Penelitian ini setidaknya menyimpulkan tiga hal, yakni: 1) Peningkatan literasi energi aspek kognitif siswa SMP berkategori sedang dengan perolehan nilai (*g*) sebesar 0,52 setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web, 2) Peningkatan literasi energi aspek sikap siswa SMP berkriteria cukup menjadi sangat kuat sedangkan untuk perolehan persentase peningkatan positif di setiap pertemuannya, yakni 1,23% pada pertemuan pertama, 15% pada pertemuan kedua, dan 10,47% pada pertemuan ketiga setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web, dan 3) Peningkatan literasi energi aspek perilaku siswa SMP berkriteria cukup menjadi sangat kuat sedangkan untuk perolehan persentase peningkatan positif di setiap pertemuannya, yakni 0,5% pada pertemuan pertama, 17,78% pada pertemuan kedua, dan 7,28% pada pertemuan ketiga setelah diberikan pembelajaran berbasis masalah berbantuan media web.

Daftar Rujukan

- [1] The National Energy Education Development Project. (2016). *Energy Efficiency*. USA: NEED.
- [2] Wijaya, D. A., dkk. (2014). *Integrating Energy Literacy Education in Indonesia's School Curriculum for Sustainable Development*. Singapore: 4th Annual International Conference on Education & e-Learning.
- [3] Sihotang, A. dan Simatupang, S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan Animasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X SMA N 1 Sumbul. *Jurnal Inpafi*, 4, 4, 1-9.
- [4] Chen, K.L., dkk. (2015). Assessing Multidimensional Energi Literacy of Secondary Students Using Contextualized Assessment. *International Journal of Environmental & Science Education*
- [5] Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [6] Jacobsen, D.A. dkk. (2009). *Methods for Teaching: Metode-Metode Pengajaran Meningkatkan belajar siswa TK-SMA*. (Edisi Kedelapan). Yogyakarta: Pustaka Pelajar



- [7] Murtiningrum, T., dkk. (2013). Pembelajaran Kimia dengan Problem Solving Menggunakan Media E-Learning dan Komik Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kreativitas Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 2, 3, 288-301.
- [8] Smaldino, S.E., dkk. (2011). *Instructional Technology & Media for Learning*. Jakarta: Kencana
- [9] Abbas, N. (2009). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Penilaian Portofolio di SMPN 10 Kota Gorontalo. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 16, 2, 125-130.
- [10] Rohmah, N., dkk. (2013). Upaya Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Efforts to Improve The Ability to Solve Mathematical Problems Through Problem-Based Learning). *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1, 1, 43-50.
- [11] Hakim, L. (2015). Impelementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) pada Lembaga Pendidikan Islam Madrasah. *Jurnal Pendidikan Agama Islam-Ta'lim*, 13, 1, 37-56.
- [12] Kurniawan, D.T. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif pada Konsep Fluida Statis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19, 2, 206-213.
- [13] Roblyer, M.D. (2006). *Integrating Educational Technology into Teaching*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- [14] Sulaiman, F. dkk. (2004). Problem-Based Learning: A Study of the Web Based Synchronous Collaboration. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT)*, 1, 2, 58-66.
- [15] Rusman. (2014). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Edutech*, 1, 2, 211-230.
- [16] Lee, L.S., dkk. (2015). Energy literacy: Evaluating knowledge, affect, and behavior of students in Taiwan. *Energy Policy*, 76, 98-106.
- [17] Dwyer, C. (2011). The Relationship between Energy Literacy and Environmental Sustainability. *Low Carbon Economy*, 2, 123-137.
- [18] DeWaters, J.E. dkk. (2008). Energy Literacy among Middle and High School Youth. *38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Section T1A*, 1-6.
- [19] Rico, E., dkk. (2012). Content Validity Evidence in Test Development: An Applied Perspective. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 12 (3), hlm. 449-460.
- [20] Karpudewan, M., dkk. (2016). Project-Based Learning: An Approach to Promote Energy Literacy Among Secondary School Students. *Asia-Pacific Edu Res*, 25, 2, 229-237.
- [21] Bielschowsky, A., Dkk. (2015). Energy Literacy and Agency of New Zealand Children. *Environmental Education Research*, 1-25.