



## **ANALISIS KURIKULUM FISIKA SMA DALAM PERSPEKTIF LITERASI ENERGI**

**Muhamad Yusup<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup> Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

[yusufunsri@yahoo.com](mailto:yusufunsri@yahoo.com)

**Abstrak:** Artikel ini bertujuan untuk menganalisis kurikulum SMA mata pelajaran Fisika dalam perspektif literasi energi. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif terhadap Kurikulum 2013. Pertanyaan yang ingin dijawab adalah apakah Kurikulum 2013 mata pelajaran Fisika berpotensi untuk menumbuhkan dan mengembangkan literasi energi siswa. Hasil analisis menemukan bahwa rumusan kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan memiliki potensi untuk dapat menumbuhkan dan mengembangkan literasi energi.

**Kata kunci:** konsep energi, literasi energi, analisis kurikulum.

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan upaya untuk menyiapkan generasi mendatang yang lebih baik, yakni generasi yang memiliki sejumlah pengetahuan dan keterampilan serta sikap yang dapat menghadapi perkembangan yang terjadi di masyarakat. Karena itu, pada hakikatnya upaya pendidikan merupakan investasi suatu bangsa untuk kemajuan bangsa melalui pembangunan yang berkelanjutan. Salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian dalam pembangunan berkelanjutan adalah lingkungan. Lingkungan merupakan kombinasi antara alam dan budaya.

Perkembangan teknologi telah menggeser sebagian budaya masyarakat Indonesia, dari masyarakat tradisional menuju masyarakat semi modern. Pergeseran tersebut dapat dilihat misalnya pada penggunaan alat transportasi kendaraan bermotor dan peralatan elektronik. Pertumbuhan kendaraan bermotor berbahan bakar fosil dan peralatan elektronik berdampak pada kebutuhan energi yang terus meningkat.

Kebutuhan energi yang tidak terkendali akan menjadi ancaman serius di

masa mendatang. Saat ini, khususnya Indonesia, sangat bergantung pada energi yang berasal dari fosil yang merupakan sumber energi tak terbarukan. Energi fosil ini digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin industri, kendaraan bermotor, bahkan pembangkit listrik kita. Di sisi lain, ketersediaan energi fosil ini semakin lama semakin menipis. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu upaya untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil tersebut.

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dapat dilakukan dengan berbagai cara. Pertama, tentu kita harus mengembangkan sumber-sumber energi alternatif baru dan terbarukan. Upaya kedua, yang tak kalah penting dilakukan adalah mengubah perilaku kita dalam menggunakan energi. Upaya kedua inilah yang seharusnya menjadi tanggung jawab dunia pendidikan dalam menyiapkan peserta didik untuk menjadi warga negara yang memiliki pengetahuan, sikap, dan perilaku yang bijak dalam mengonsumsi energi. Warga negara demikian disebut memiliki literasi energi.



Literasi didefinisikan sebagai kemampuan yang meliputi komponen kognitif dan sosial, yakni kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, menafsirkan, membuat, berkomunikasi dan menghitung, menggunakan bahan cetak dan tertulis terkait dengan berbagai konteks ... memungkinkan individu ... untuk berpartisipasi penuh dalam mereka masyarakat dan masyarakat yang lebih luas (UNESCO, 2004). Definisi tersebut menggambarkan bahwa literasi tidak hanya mencakup aspek pengetahuan saja, tetapi juga cara untuk menerapkannya dan mengambil tindakan.

Literasi energi didefinisikan sebagai pemahaman tentang sifat dan peran energi di dunia dan kehidupan kita sehari-hari, disertai dengan kemampuan untuk menerapkan pemahaman ini untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah (U.S. Department of Energy, 2012). Konsepsi literasi energi fokus pada karakteristik energi secara interdisipliner dan signifikansinya dalam kehidupan sehari-hari (Wang, Wang, & Wei, 2014). Literasi energi mencakup lebih dari hanya pengetahuan konten, tetapi juga termasuk "pemahaman kewarganegaraan (*citizenship understanding*)" mengenai energi yang mencakup aspek afektif dan perilaku (DeWaters dan Powers, 2007). Jadi, literasi energi mencakup tidak hanya aspek pengetahuan saja, namun juga bagaimana menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengambil sikap dan berperilaku terkait dengan energi untuk kepentingan dirinya, masyarakat, negara, dan global.

Literasi energi dapat dibekalkan melalui pendidikan (Zografakis, Menegaki, & Tsagarakis, 2008). Oleh karena itu,

kurikulum memegang peranan penting dalam upaya menumbuhkan literasi energi bagi siswa. Pertanyaan yang ingin dijawab dalam artikel ini adalah apakah Kurikulum 2013 mata pelajaran Fisika berpotensi untuk menumbuhkan dan mengembangkan literasi energi siswa SMA. Pembahasan difokuskan pada potensi karena sejauh ini belum ada bukti-bukti penelitian mengenai keadaan literasi energi di kalangan siswa Indonesia yang dapat dianggap sebagai hasil dari implementasi kurikulum dan pembelajaran.

## **METODE**

Melalui kebijakan pemerintah, saat ini sekolah menerapkan dua kurikulum, yakni Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013. Sesuai definisi literasi energi yang mencakup aspek kognitif, sikap, dan perilaku. Karena Kurikulum 2006 hanya menekankan aspek kognitif, maka artikel ini memfokuskan analisis pada Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 tidak hanya mencakup aspek kognitif (dinyatakan dalam Kompetensi Inti (KI) 3), namun juga aspek sikap (KI 1 dan KI 2), serta aspek keterampilan (KI 4). Metode yang digunakan adalah analisis kualitatif. Analisis dilakukan terhadap rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta silabus mata pelajaran Fisika.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Aspek sikap dalam perspektif literasi energi**

Aspek sikap pada Kurikulum 2013 tercantum dalam kompetensi inti (KI) 1 dan KI 2. Rumusan KI 1 dan KI 2 sama untuk setiap jenjang kelas. Kompetensi

yang diharapkan dari KI 1 adalah siswa dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianut. Dari perspektif literasi energi, jika KI 1 dapat diterjemahkan ke dalam nilai-nilai dan moral maka sikap hemat energi menjadi nilai penting yang seharusnya menjadi penekanan. Pesan-pesan untuk menghemat energi biasanya fokus pada keuntungan secara ekonomi (Bolderdijk, Steg, Geller, Lehman, & Postmes, 2012). Namun, norma moral lebih dapat memotivasi perilaku yang berkaitan dengan energi lebih baik daripada insentif finansial (Groot & Steg, 2009).

Kompetensi KI 2 dinyatakan sebagai “Menunjukkan sikap ... responsif, dan pro-aktif sebagaibagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam ...” Literasi memungkinkan seseorang

memiliki kesadaran terhadap dunia di sekitar mereka (Hirsch, 1998). Seorang yang memiliki literasi energi akan bersikap dan berperilaku terkait energi untuk kepentingan bukan hanya dirinya, tetapi juga masyarakat, negara, dan global. Dengan demikian, baik KI 1 maupun KI 2 dapat menjadi dasar atau nilai dalam menumbuhkan dan mengembangkan literasi energi.

### **Konsep energi dan literasi energi dalam Kurikulum Fisika SMA**

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih spesifik mengenai konten dan kompetensi yang diharapkan, Tabel 1 merangkum kompetensi dasar yang terkait dengan konsep energi pada Kurikulum 2013.

**Tabel 1. Kompetensi Dasar pada Mata Pelajaran Fisika yang Terkait dengan Konsep Energi dalam Kurikulum 2013 untuk Tingkat SMA**

<b>Kelas</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>
X	Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi.
XI	Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika. Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan. Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah pemanasan global sehubungan dengan gejala dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.
XII	Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus. Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan. Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penyelesaian masalah dengan energi alternatif.





Tabel 1 memperlihatkan bahwa konsep energi yang terdapat dalam kurikulum adalah usaha-energi, perubahan energi, hukum kekekalan energi mekanik, hukum-hukum termodinamika, pemanasan global, energi potensial listrik, dan energi alternatif. Konsep-konsep tersebut disajikan dalam cakupan kompetensi pengetahuan (KI 3) dan kompetensi keterampilan (KI 4).

Salah satu alasan pentingnya literasi energi adalah ancaman krisis energi yang dihadapi negara-negara di dunia saat ini. Pemahaman terhadap kondisi tersebut hanya dimungkinkan jika seseorang memiliki pengetahuan tentang gagasan dasar konsep energi (Duit, 2014). Tabel 1 menunjukkan bahwa konsep energi dikenalkan dalam konteks mekanika. Sebagai pengenalan awal konsep energi, hal ini tidak menjadi masalah, namun perlu kehati-hatian guru dalam membelajarkannya.

Hal yang perlu mendapat perhatian adalah mempersempit konsep energi hanya untuk mekanika dan mengabaikan manifestasi energi lainnya (seperti bentuk energi yang terkait dengan fenomena listrik atau optik) menyebabkan kelemahan pemahaman siswa tentang energi (Duit, 1984; Lehrman, 1973; Nordine, Krajcik, & Fortus, 2010). Dalam pendekatan konvensional, siswa dikenalkan definisi sederhana bahwa energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha, dan hukum kekekalan energi dikenalkan sebagai aspek dasar dari alam dengan penekanan pada pemecahan masalah numerik (Papadouris & Constantinou, 2011). Pengenalan konsep energi melalui konsep usaha, meskipun diperlukan sebagai pengantar, dapat menyebabkan siswa terus mendasarkan interpretasi situasi ke dalam karakteristik yang dapat diamati seperti gaya dan jarak

daripada menggunakan konsep konservasi energi (Driver & Lynda Warrington, 1985).

Dalam rumusan kompetensi dasar dan silabus, konsep hukum-hukum termodinamika lebih mengarah pada penerapannya yaitu mesin kalor dan siklus Carnot. Untuk menumbuhkan dan mengembangkan literasi energi, penjelasan hukum termodinamika seharusnya lebih mengarah pada prinsip konservasi energi (hukum pertama) dan degradasi energi (hukum kedua) (Daane, Vokos, & Scherr, 2014). Dengan demikian, kedua hukum termodinamika ini dapat digunakan sebagai titik tolak untuk mencapai kompetensi dasar kelas XII mengenai keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan serta pentingnya mencari energi alternatif. Sayangnya, kedua hukum termodinamika ini sering kurang mendapat perhatian dalam pembelajaran (Kesidou & Duit, 1993).

Selain kompetensi dalam menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya, kompetensi lain yang berbeda dengan kurikulum sebelumnya adalah kompetensi dasar pada KI 3 dan KI 4 kelas XI. Kurikulum 2013 memasukkan kompetensi menganalisis pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan. Dalam silabus dijelaskan materi yang perlu diajarkan meliputi efek rumah kaca, emisi karbon dan perubahan iklim, dan dampak lain dari pemanasan global dan solusi mengatasinya. Kompetensi ini penting untuk mengembangkan literasi energi siswa. Penekanan yang diperlukan adalah munculnya dampak tersebut akibat dari aktivitas manusia, khususnya pembakaran bahan bakar fosil (McCaffrey, 2015).

Konten fisika untuk sekolah menengah atas harus mengandung konsep-konsep

fisika dan hubungannya tidak hanya dalam konteks yang terbatas tetapi juga dalam hubungan kontekstual yang lebih luas (Engström, Gustafsson, & Niedderer, 2011). Agar siswa mendapatkan pemahaman yang mendalam, walaupun tidak tercantum dalam kurikulum dan silabus, konten tentang listrik dapat dikembangkan pada konsep energi dan daya listrik. Siswa tidak hanya dikenalkan formula matematis dan pemecahan masalah numerik, namun dapat dikembangkan pada pemecahan masalah nyata sehari-hari. Sebagai contoh, pemanfaatan teknologi peralatan listrik hemat energi untuk mengurangi konsumsi energi. Mengingat konsumsi energi ini menjadi topik yang diperdebatkan dalam politik internasional, dan konsep energi bersifat multi dimensi (Liu & Park, 2014), kurikulum diharapkan dapat mengorganisasikan konsep energi dalam perspektif yang lebih terpadu (Chen, Scheff, Fields, Pelletier, & Faux, 2014). Oleh karena itu, KI 4 dapat diarahkan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pengambilan keputusan dalam konteks produksi dan konsumsi energi untuk menghadapi isu-isu energi kontemporer.

## SIMPULAN

Kurikulum sebagai suatu rencana akan diwujudkan dalam bentuk pembelajaran. Bagaimanapun kurikulum dirancang, perlu kreativitas guru dalam menerjemahkan dalam pembelajaran. Secara dokumen, Kurikulum 2013 potensial untuk menumbuhkan dan meningkatkan literasi energi, baik pada aspek sikap, pengetahuan, maupun keterampilan. Selanjutnya, yang perlu mendapat perhatian adalah menumbuhkan kesadaran guru terhadap pentingnya literasi energi dan bagaimana mengemasnya dalam pembelajaran dalam bingkai kurikulum yang berlaku. Jika dilaksanakan secara konsisten, dalam jangka

panjang, kita dapat berharap pembelajaran konsep energi dalam fisika dapat berkontribusi dalam melahirkan manusia Indonesia yang memiliki literasi energi sebagai pola hidup dan budaya dalam kehidupan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bolderdijk, J. W., Steg, L., Geller, E. S., Lehman, P. K., & Postmes, T. (2012). Comparing the effectiveness of monetary versus moral motives in environmental campaigning. *Nature Climate Change*, 3(1), 1–4. <http://doi.org/10.1038/nclimate1767>
- Chen, R. F., Scheff, A., Fields, E., Pelletier, P., & Faux, R. (2014). Mapping energy in the Boston public schools curriculum. In R. F. Chen, A. Eisenkraft, D. Fortus, J. Krajcik, K. Neumann, J. Nordine, & A. Scheff (Eds.), *Teaching and learning of energy in K-12 education* (pp. 135–152). Switzerland: Springer.
- Daane, A. R., Vokos, S., & Scherr, R. E. (2014). Goals for teacher learning about energy degradation and usefulness. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(20111), 1–16. <http://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020111>
- Driver, R., & Lynda Warrington. (1985). Students' use of the principle of energy conservation in problem situations. *Physics Education*, 20, 171–176.
- Duit, R. (1984). Learning the energy concept in school-empirical results from The Philippines and West Germany. *Physics Education*, 19, 59–66.
- Duit, R. (2014). Teaching and learning the physics energy concept. In R. F. Chen, A. Eisenkraft, D. Fortus, J. Krajcik, K. Neumann, J. Nordine, & Allison Scheff (Eds.), *Teaching and learning*



- of energy in K-12 education* (pp. 67–85). Switzerland: Springer.
- Engström, S., Gustafsson, P., & Niedderer, H. (2011). Content for teaching sustainable energy systems in physics at upper secondary school. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1281–1304.
- Groot, J. I. M. De, & Steg, L. (2009). Morality and prosocial behavior: The role of awareness, responsibility, and norms in the norm activation model. *The Journal of Social Psychology*, 149(4), 425–449. <http://doi.org/10.3200/SOCP.149.4.425-449>
- Hirsch, E. D. (1998). *Cultural literacy: What every American needs to know*. New York: Vintage Books.
- Kesidou, S., & Duit, R. (1993). Students' Conceptions of the Second Law of Thermodynamics- An Interpretive Study Introductory Remarks on the Significance of the Second Law of Thermodynamics in Science Instruction in Lower Grades Aims, Design, and Procedure for the Study of Students'. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 85–106.
- Lehrman, R. L. (1973). Energy Is Not The Ability To Do Work, 15. <http://doi.org/10.1119/1.2349846>
- Liu, X., & Park, M. (2014). Contextual dimension of energy concept and implication for energy teaching and learning. In R. F. Chen, A. Eisenkraft, D. Fortus, J. Krajcik, K. Neumann, J. Nordine, & A. Scheff (Eds.), *Teaching and learning of energy in K-12 education* (pp. 175–186). Switzerland: Springer.
- McCaffrey, M. S. (2015). The energy-climate literacy imperative: why energy education must close the loop on changing climate. *Journal of Sustainability Education*, 8.
- Nordine, J., Krajcik, J., & Fortus, D. (2010). Transforming energy instruction in middle school to support integrated understanding and future learning. *Science Education*, 95, 670–699. <http://doi.org/10.1002/sce.20423>
- Papadouris, N., & Constantinou, C. P. (2011). A Philosophically Informed Teaching Proposal on the Topic of Energy for Students Aged 11–14, 961–979. <http://doi.org/10.1007/s11191-010-9305-4>
- U.S. Department of Energy. (2012). *Energy literacy: Essential principles and fundamental concepts for energy education*. Washington, DC: The U.S Department of Energy.
- UNESCO. (2004). *The plurality of literacy and its implication for policies and programmes*. Paris.
- Wang, L., Wang, W., & Wei, R. (2014). What knowledge and ability should high school students have for understanding energy in chemical reactions? An analysis of chemistry curriculum standards in seven countries and regions. In R. F. Chen, D. Fortus, K. Neumann, A. Scheff, A. Eisenkraft, J. Krajcik, & J. Nordine (Eds.), *Teaching and learning of energy in K-12 education* (pp. 87–102). Switzerland: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-05017-1>
- Zografakis, N., Menegaki, A. N., & Tsagarakis, K. P. (2008). Effective education for energy efficiency. *Energy Policy*, 36, 3226–3232. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.021>