

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN TPACK UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS

Luthfia Ulva Irmitya¹ dan Sri Atun¹

*¹Pendidikan Kimia, Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta,
Jl. Colombo No. 1 Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, 55281*

E-mail: luthfiarmitya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) untuk meningkatkan literasi sains siswa. Perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) pembelajaran. Metode penelitian ini adalah *Research and Development* yang terdiri dari tiga tahap yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Pada tahap pendefinisian dilakukan persiapan studi awal. Pada tahap perancangan dilakukan untuk menentukan indikator, tujuan pembelajaran dan analisis materi laju reaksi. Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada RPP dengan menggunakan pendekatan TPACK dan model *discovery learning* serta LKS pembelajaran yang akan diuji kelayakannya oleh dua orang dosen validator dan dua orang guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA). RPP dan LKS pembelajaran dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains yang mencakup ketiga aspek yaitu aspek konteks sains, konten sains, dan proses sains. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dikatakan memiliki kelayakan yang baik dengan rata-rata skor untuk RPP yaitu 49,75 dan untuk LKS pembelajaran yaitu 43,5. Selain itu, uji kelayakan dengan menggunakan *Aiken's V* perangkat pembelajaran dikatakan memiliki validitas yang tinggi dengan rata-rata nilai *Aiken's V* yaitu 0,675. Dengan demikian, perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan TPACK dengan model *discovery learning* dapat digunakan khususnya pada materi laju reaksi kimia.

Kata kunci: pendekatan TPACK, literasi sains, laju reaksi

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop learning device by using TPACK approach to improve the scientific literacy of students. Learning device developed was Lesson Plan (RPP) and Student's Worksheet (LKS). The research method used was Research and Development (R&D), which consists of three phases, namely the define, design, and develop phase. TPACK approach with discovery learning model and LKS will be tested for feasibility by two lecturers validator and two high school chemistry teacher. RPP and LKS learning developed to improve the scientific literacy that includes three aspects: the context of science, science content and process of science. Feasibility test results showed that the learning device has a good feasibility with an average score for the RPP is 49,75 and for learning LKS is 43,5. In addition, test results of the feasibility by using Aiken's V shows that the learning device has a high validity with an average value of Aiken's V is 0,675.

Keywords: TPACK approach, scientific literacy, the rate of reaction

DOI: <http://dx.doi.org/10.15575/jta.v2i1.1363>

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mendefinisikan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yaitu sebagai kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan dan keterampilan (Sani, 2015: 45). Standar proses pendidikan dasar dan menengah pada kurikulum 2013 mengamanatkan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Kemdikbud, 2013). Kimia merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang berupa produk, proses dan sikap. Kimia sebagai produk berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori sedangkan kimia sebagai proses berupa kerja ilmiah dan kimia sebagai sikap (BSNP, 2006: 177).

Pembelajaran kimia seharusnya tidak hanya dapat mengembangkan kemampuan kognitif siswa melainkan juga dapat mengembangkan literasi sains sehingga siswa dapat menggunakan kemampuan sainsnya dalam kehidupan sehari-hari. Faktanya, berdasarkan hasil wawancara dua orang guru kimia, sebagian besar proses pembelajaran hanya menekankan pada kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal Ujian Nasional (UN). Pembelajaran kimia kurang melatih siswa untuk dapat menggunakan kemampuan sainsnya dalam kehidupan sehari-hari, didasari oleh rendahnya literasi sains siswa (OECD, 2013). Hal ini tentu juga belum sejalan dengan amanat kurikulum 2013.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa. Perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP dan LKS pembelajarandisusun berdasarkan KD dan KI pada kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan TPACK dan model *discovery learning*

diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Pendekatan TPACK merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan antara materi, pedagogi dan teknologi (So & Kim, 2009; Bozkurt, 2014; Khan, 2011; Park, Jang, & Chen, 2011). Pendekatan TPACK dapat diintegrasikan dengan model yang dapat melatih siswa untuk menemukan pengetahuan baru secara mandiri namun tetap mendapat bimbingan guru. Salah satu model yang dapat digunakan yaitu model *discovery learning*. Model *discovery learning* yaitu suatu pembelajaran yang terjadi bila guru tidak menyajikan materi ajar dalam bentuk final melainkan siswa diharapkan dapat menemukan sendiri pengetahuannya dan mengkonstruksi pengetahuan tersebut sehingga siswa memperoleh pengetahuan baru (Syah, 2010; Klauge, 2011; Suminar & Meilani, 2016; Balim, 2009).

Pendekatan TPACK yang dipadukan dengan model *discovery learning* mendorong siswa untuk melakukan pemecahan masalah yang menjadi topik pembelajaran, melatih literasi sains yaitu menggunakan kemampuan sainsnya dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta mengumpulkan informasi dan bukti ilmiah untuk penyelesaian masalah.

Materi laju reaksi banyak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Diantaranya yaitu laju reaksi pembusukan pada buah dan sayuran, laju reaksi pematangan sate yang dipotong tipis dan tebal, laju reaksi pengembangan adonan kue dan laju reaksi penambahan konsentrasi detergen saat mencuci pakaian. Pembelajaran materi laju reaksi dengan menggunakan model *discovery learning* dan pendekatan TPACK melatih siswa untuk mengamati fenomena, animasi atau video tentang laju reaksi dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi, menganalisis konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari, merancang dan melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta menerapkan konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga diharapkan literasi sains siswa dapat berkembang.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perencanaan dan pengembangan (*Research and Development*) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan) dan *develop* (pengembangan). Pada tahap *define* dilakukan studi pendahuluan yaitu wawancara terhadap guru kimia SMA. Pada tahap *design* yaitu persiapan dalam membuat RPP dan LKS pembelajaran yaitu menentukan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), menentukan indikator, tujuan pembelajaran dan analisis materi laju reaksi. Pada tahap *develop* dilakukan pengembangan langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada RPP dan LKS pembelajaran yang akan diuji kelayakannya oleh dua orang dosen validator dan dua orang guru kimia SMA.

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket uji kelayakan yang diberikan kepada dua orang dosen validator dan dua orang guru kimia SMA dan berisi saran mengenai perangkat pembelajaran.

Teknik analisis data untuk uji kelayakan perangkat pembelajaran dilakukan dengan menghitung skor total rata-rata dan selanjutnya skor total rata-rata diubah menjadi nilai dengan kategori. Untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran hasil pengembangan, maka data diubah menjadi data kualitatif dengan skala lima. Kriteria penilaian ideal ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal

No	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} > M_i + 1,8 S_{Bi}$	Sangat Baik
2	$M_i + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq M_i + 1,8 S_{Bi}$	Baik
3	$M_i - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq M_i + 0,6 S_{Bi}$	Cukup
4	$M_i - 1,8 S_{Bi} \leq \bar{X} \leq M_i - 0,6 S_{Bi}$	Kurang
5	$\bar{X} \leq M_i - 1,8 S_{Bi}$	Sangat Kurang

Selain uji kelayakan dengan perhitungan skala lima, perangkat pembelajaran yang sudah dinilai oleh dua dosen validator dan dua guru kimia SMA juga di uji kelayakan dengan menggunakan perhitungan statistik *Aiken's V* dengan rumus:

$$V = \frac{\sum S}{[n(c - 1)]}$$

$$S = r - l_o$$

Keterangan

l_o = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

r = angka yang diberikan oleh penilai

Pengujian kelayakan yang dilakukan dengan perhitungan statistik *Aiken's V* kemudian dikonversi kedalam skala 5 untuk melihat kriteria validitas dari instrumen yang dikembangkan. Kriteria kelayakan skala lima dengan menggunakan perhitungan *Aiken's V* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas

No	Hasil Validitas	Kriteria Validitas
1	$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
4	$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
5	$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *define* merupakan tahap awal penelitian. Pada tahap ini dilakukan studi awal yaitu wawancara terhadap guru kimia SMA. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar pembelajaran kimia masih menekankan pada penyelesaian soal kognitif sehingga literasi sains siswa kurang berkembang. Literasi sains dibedakan dalam empat dimensi yaitu konten (pengetahuan sains), proses (kompetensi sains), konteks (aplikasi sains), dan sikap sains (Rahmawan, Setiabudi, & Mudzakir, 2015; OECD, 2006; OECD, 2013). Tahap *design* merupakan

tahap perancangan yaitu RPP dan LKS pembelajaran disusun berdasarkan KD dan KI kurikulum 2013 dengan pendekatan TPACK dan model *discovery learning*. Dalam penelitian ini RPP dan LKS pembelajaran dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains yang mencakup ketiga aspek yaitu aspek konteks sains, konten sains dan proses sains. Aspek konteks sains yaitu konteks

dalam kehidupan sehari-hari. Aspek konten sains meliputi pengertian laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta orde reaksi. Aspek proses sains diantaranya mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Kerangka perangkat pembelajaran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kerangka Perangkat Pembelajaran

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan		Kemampuan Literasi Sains
		Guru	Siswa	
1	Stimulasi	Guru menyajikan fenomena laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari melalui animasi/video	Siswa mengamati fenomena, animasi dan video yang disajikan	Mengidentifikasi fenomena/masalah untuk penyelidikan selanjutnya
2	Identifikasi Masalah	Guru mengarahkan siswa untuk menjawab pertanyaan pada LKS	Siswa mengidentifikasi masalah yang disajikan oleh guru dalam bentuk pertanyaan	Mengidentifikasi untuk mencari informasi ilmiah.
3	Pengumpulan Data	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan pada LKS Guru membimbing siswa untuk mencari informasi tambahan dari sumber lain seperti buku, internet atau jurnal	<ul style="list-style-type: none"> - Berkelompok melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi laju reaksi - Berkelompok merancang percobaan faktor yang mempengaruhi laju reaksi - Siswa mencari informasi tambahan dari sumber lain seperti buku, internet atau jurnal 	Menggunakan bukti ilmiah
4	Pengolahan Data	Guru membahas hasil percobaan dan memberikan pemantapan konsep agar tidak terjadi miskonsepsi pada siswa	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menjawab pertanyaan di LKS dan mengisi data hasil percobaan - Siswa menjelaskan pengertian laju reaksi berdasarkan fenomena, animasi/video - Siswa menjelaskan faktor laju reaksi berdasarkan hasil percobaan dan animasi/video yang disajikan oleh guru 	Menjelaskan fenomena ilmiah
5	Pembuktian	Guru menyajikan grafik dan animasi teori tumbukan Guru membimbing siswa melakukan pembuktian untuk menambah pemahaman tentang faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui teori tumbukan yang disajikan	Siswa menghubungkan fenomena faktor laju reaksi dengan teori tumbukan	Menggunakan bukti ilmiah
6	Menarik Kesimpulan	Guru memberikan penjelasan dan mengarahkan siswa	Siswa menyimpulkan konsep laju reaksi, faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan	Menjelaskan fenomena ilmiah

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan		Kemampuan Literasi Sains
		Guru	Siswa	
		untuk menarik kesimpulan	orde reaksi	

Tahap *develop* merupakan tahap pengembangan perangkat pembelajaran sebagai produk. Produk yang dikembangkan yaitu RPP dan LKS pembelajaran. Perangkat pembelajaran disusun dengan sintak model *discovery learning* yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan penarikan kesimpulan. RPP dan LKS pembelajaran disusun sebanyak 4 kali pertemuan pada materi laju reaksi. Pertemuan pertama membahas konsep laju reaksi kimia, pertemuan kedua membahas teori tumbukan dan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, pertemuan ketiga membahas pengaruh suhu dan katalis terhadap laju reaksi dan pertemuan terakhir membahas pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi serta orde reaksi.

Uji kelayakan perangkat pembelajaran dilakukan oleh dua orang dosen validator dan dua orang guru kimia SMA. Skor nilai dari dua orang dosen validator dan dua orang guru selanjutnya dijumlah dan dirata-rata, kemudian dikonversi berdasarkan acuan pada Tabel 1. Hasil uji kelayakan perangkat pembelajaran disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Perangkat Pembelajaran

No	Penilai	Jumlah Skor	
		RPP	LKS pembelajaran
1	Dosen 1	52	42
2	Dosen 2	49	44
3	Guru 1	47	42
4	Guru 2	51	46
Rata-Rata		49,75	43,5
Kategori		Baik	Baik

Berdasarkan tabel, skor rata-rata RPP yaitu 49,75 berada pada kategori baik dan skor rata-rata LKS pembelajaran yaitu 43,5 berada pada kategori baik. Selain dengan menggunakan perhitungan skala lima, pengujian kelayakan perangkat pembelajaran dilakukan dengan

perhitungan statistik *Aiken's V* yang kemudian dikonversi kedalam skala 5. Data hasil perhitungan kelayakan perangkat pembelajaran berdasarkan *Aiken's V* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan *Aiken's V*

No	Jenis Perangkat	<i>Aiken's V</i>	Kriteria Validitas
1	RPP	0,70	Tinggi
2	LKS pembelajaran	0,65	Tinggi
Rata-Rata		0,675	Tinggi

Berdasarkan Tabel 5, nilai *Aiken's V* untuk RPP yaitu 0,70 berada pada kriteria validitas tinggi. Nilai *Aiken's V* untuk LKS pembelajaran yaitu 0,65 berada pada kriteria validitas tinggi. Saran perbaikan perangkat pembelajaran dari dua dosen validator dan dua guru kimia SMA disajikan pada Tabel 6.

Perangkat pembelajaran yang menggunakan pendekatan TPACK dan model *discovery learning* ini melatih siswa untuk mengamati fenomena, animasi atau video tentang laju reaksi dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi, menganalisis konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari, merancang dan melakukan percobaan faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta menerapkan konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga diharapkan literasi sains siswa dapat berkembang. Hal ini sesuai hasil penelitian Hayati, Sutrisno, & Lukman (2014) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan simulasi lebih efektif dibandingkan pengajaran tradisional dalam memunculkan proses kognitif "mendalam" (intuitif). Hasil penelitian Rakhmawan, Setiabudi, & Mudzakir (2015) mengatakan bahwa pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri dalam bentuk kegiatan laboratorium mampu meningkatkan literasi sains siswa pada aspek konten, konteks, proses dan sikap

sains siswa pada submateri pokok sel volta.

Tabel 6. Saran Perbaikan Perangkat Pembelajaran

No	Saran Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1	Pada LKS tahap penarikan kesimpulan, pertanyaan ditambah agar siswa dapat menyimpulkan hubungan fenomena yang disajikan dengan teori yang dipelajari	1. Jelaskan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan!	1. Jelaskan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan! 2. Mengapa sate yang dipotong tipis dan kecil lebih cepat matang? Jelaskan dengan konsep yang telah dipelajari!
2	RPP pada langkah pembelajaran tahap identifikasi masalah kurang menggambarkan bahwa guru meminta siswa untuk mengidentifikasi masalah	Guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan pada LKS dan bertanya jika ada yang tidak dimengerti	Guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah yang disajikan

Pada LKS pembelajaran dilengkapi dengan LKS praktikum. Dalam LKS praktikum terdapat prosedur percobaan serta pertanyaan-pertanyaan. Pembelajaran laju reaksi sebaiknya dilaksanakan terintegrasi antara materi dengan praktikum agar dapat meningkatkan literasi sains hal ini sesuai dengan pendapat Wulandari & Sholihin (2016) mengatakan bahwa kemampuan literasi sains siswa pada aspek konten dan kompetensi (proses sains) dapat dioptimalkan melalui penerapan pembelajaran berbasis kegiatan praktikum.

Ketika siswa berinteraksi dengan lingkungan melalui permasalahan atau fenomena yang disajikan, secara tidak langsung mereka telah terlibat dalam suatu proses pengembangan keterampilan berpikir dan pengembangan literasi sains siswa (Ardianto & Rubini, 2016).

4. KESIMPULAN

Perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan TPACK dengan model *discovery learning* untuk meningkatkan literasi sains materi laju reaksi memiliki kelayakan yang baik. Selain itu, uji kelayakan dengan menggunakan *Aiken's V* menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dikatakan memiliki validitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Literasi sains dan aktivitas siswa pada pembelajaran IPA terpadu tipe shared. *Unnes Science Education Journal*, 5(1), 1153-1159.
- Balim, A. G. (2009). The effect of discovery learning on students' success and inquiry learning skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.
- Bozkurt, E. (2014). TPACK levels of physics and science teacher candidates: problem and possible solutions. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(2), 1-22.
- BSNP. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Hayati, D. K., Sutrisno, & Lukman, A. (2014). Pengembangan kerangka kerja TPACK pada materi koloid untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran dalam mencapai HOTS S iswa. *Edu-Sains*, 3(1), 53-61.
- Kemdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan RI Nomor 65, Tahun 2013, tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*.

- Khan, S. (2011). New pedagogies on teaching science with computer simulations. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 215-232.
- Klauge, A. (2011). Interaction design and science discovery learning in the future classroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 6(03), 157-173.
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy A Framework for PISA 2006*. USA: OECD.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Park, S., Jang, Y., & Chen, C. (2011). Is pedagogical content knowledge (PCK) necessary for reformed science teaching? *Research in Science Education*, 41, 245-260.
- Rakhmawan, A., Setiabudi, A., & Mudzakir, A. (2015). Perancangan pembelajaran literasi sains berbasis inkuiri pada kegiatan laboratorium. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 143-152.
- Sani, R. A. (2015). *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- So, H., & Kim, B. (2009). Learning about problem based learning: student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge. *Australasian Journal Of Educational Technology*, 25(1), 101-116.
- Suminar, S. O., & Meilani, R. I. (2016). Pengaruh model pembelajaran discovery learning dan problem based learning terhadap prestasi belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 84-93.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wulandari, N., & Sholihin, H. (2016). Analisis kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains siswa pada materi kalor. *Jurnal Edusains*, 8(1), 66-73.