

Pengembangan Buku IPA Terpadu Tema Hujan Berorientasi pada Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP

Yuyu Wahyudin^{1,a)}, Parlindungan Sinaga^{2,b)}

¹Program Studi IPA,
Sekolah Pascasarjana - Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Setiabudhi No. 229 Bandung, 40154

² Program Studi IPA dan Program Studi Fisika,
Sekolah Pascasarjana - Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Setiabudhi No. 229 Bandung, 40154

^{a)} yuyuhoksu@gmail.com

^{b)} psinaga@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah penggunaan buku IPA Terpadu Tema Hujan yang dikembangkan dengan model proses menulis materi ajar (MPM2A). Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen. Kelas eksperimen belajar dengan menggunakan buku IPA yang dikembangkan sedangkan kelas kontrol menggunakan buku IPA yang biasa digunakan di sekolah. Objek pada penelitian ini adalah buku IPA Terpadu yang dikembangkan dan subjek penelitiannya adalah siswa kelas VII SMPN 1 Cimaung. Hasil penelitian menunjukkan: 1. Berdasarkan persentase nilai gain yang ternormalisasi (N -gain) dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan kategori sedang, hal ini lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang mengalami peningkatan dengan kategori rendah. 2. Berdasarkan hasil uji t dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar yang dikembangkan sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains, dengan nilai $Asym.sig. (2\text{ tailed}) = 0,000$ untuk tingkat signifikansi $\alpha=0,05$. 3. Berdasarkan perhitungan effect size (d) menunjukkan nilai sebesar 0,049, artinya buku IPA terpadu yang dikembangkan memberikan pengaruh sedang terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa SMP.

Kata-kata kunci: MPM2A, literasi sains, IPA Terpadu, Hujan

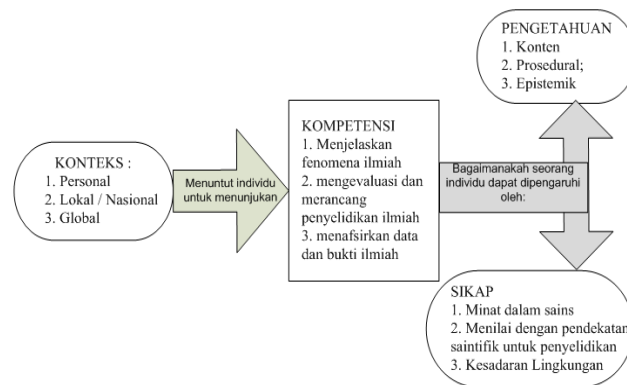
PENDAHULUAN

Indonesia sejak tahun 2000 menjadi salah satu negara yang tergabung dalam PISA (*Programme for International Student Assessment*). PISA adalah program di bawah organisasi OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*). Salah satu program yang dilakukan PISA ini adalah menyurvei penilaian kemampuan literasi siswa usia 15 tahun. Kemampuan literasi yang di nilai adalah literasi sains, matematika, dan membaca. Survei dilakukan OECD setiap tiga tahun sekali. Hasil PISA untuk tahun 2012, Indonesia berada pada urutan ke 64 dari 65 negara, dengan perolehan rata-rata nilai literasi sains sebesar 382 (OECD, 2014). Sementara itu dari hasil survey PISA tahun 2015, dari 72 negara yang ikut berpartisipasi dalam tes PISA, Indonesia berada di urutan ke 62, dengan perolehan skor rata-rata kemampuan literasi sains siswa sebesar 403 (OECD, 2016). Berdasarkan peringkat dan skor rata-rata kemampuan literasi sains tersebut, menunjukkan negara kita masih tertinggal oleh negara-negara anggota PISA. Perolehan skor rata-rata sains yang rendah tersebut bermakna siswa Indonesia mempunyai pengetahuan sains yang terbatas serta

mencerminkan gambaran umum prestasi belajar IPA siswa Indonesia yang kurang baik (Ekohariadi, 2009). Oleh karena itu para pelaku pendidikan, baik guru ataupun para pemangku kebijakan dituntut dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa lebih baik lagi, sehingga dapat memperbaiki peringkat negara kita di PISA.

Beberapa upaya untuk meningkatkan literasi sains siswa telah diteliti oleh beberapa orang peneliti. Baker (2009) melakukan penelitian untuk meningkatkan literasi sains dengan CISIP (*Communication in Science Inquiry Project*). CISIP adalah proyek komunikasi inkuiri ilmiah, telah berhasil dalam meningkatkan PD (*professional development*, yaitu pengembangan profesional) yang memiliki dampak positif pada pengajar, yaitu: a) pemahaman tentang aspek-aspek penting dari literasi sains, b) kemampuan untuk menggunakan strategi literasi CISIP sebagai bagian dari pembelajaran rutin untuk membuat SCDC (*Science Classroom Discourse Community*, yaitu komunitas pelajar yang mewujudkan budaya diskusi untuk praktik literasi sains), dan c) kemampuan untuk membantu siswa agar terampil berargumentasi secara ilmiah. Penelitian yang dilakukan oleh Permatasari (2014), meneliti tentang pengembangan materi ajar sains SMP untuk meningkatkan literasi sains siswa. Karakteristik bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar sains untuk SMP secara kontekstual dilengkapi dengan berbagai gambar berdasarkan cara penyelidikan. Materi pengajaran dilengkapi dengan konten yang dibuat sedemikian rupa sehingga mendukung pembelajaran dan membantu siswa untuk meningkatkan literasi sains.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar dengan menggunakan model proses materi ajar (MPM2A) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan isu-isu terkait sains dan ide-ide sains, sebagai masyarakat refleksi (OECD, 2016). Literasi sains memiliki domain yang terdiri atas empat aspek, yaitu aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap. Keempat aspek tersebut digambarkan dalam Gambar 1. Aspek pertama konteks terdiri atas personal, lokal, dan global. Aspek kedua, aspek kompetensi, terdiri atas tiga kompetensi, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Aspek ketiga adalah aspek pengetahuan, terdiri atas konten, prosedural, dan epistemik. Aspek keempat adalah sikap terdiri atas minat terhadap sains, menghargai penyelidikan ilmiah, dan kesadaran lingkungan.



Gambar 1. Aspek-aspek literasi sains dam PISA 2015 (sumber : OECD 2016)

Proses pembelajaran IPA untuk tingkat SMP sesuai tuntutan kurikulum diberikan secara terpadu, yaitu perpaduan Fisika, Biologi, dan Kimia. Permasalahan yang terjadi di lapangan adalah tidak tersedianya buku pedoman IPA terpadu sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kurikulum. Oleh karena itu perlu dikembangkan buku IPA terpadu yang dibuat dengan tema tertentu (tematik). Untuk membuat buku IPA terpadu secara tematik dapat dilakukan dengan: 1) menentukan tema terlebih dahulu kemudian menentukan KD-KD yang terdapat dalam kurikulum yang dapat dipadukan atau 2) menentukan KD-KD yang mau dipadukan terlebih dahulu, selanjutnya menentukan tema yang sesuai dengan KD tersebut (Wahyudin, 2017). Adapun untuk memadukan konten-konten IPA tersebut dapat menggunakan kerangka kerja dari Fogarty (1991), diantaranya dapat menggunakan model *webbed*, *connected*, *nested*, dan *integrated*.

Berangkat dari uraian tersebut, maka diperlukan sebuah solusi bagaimana cara membuat atau mengembangkan buku ajar IPA terpadu yang benar-benar memadukan konten-konten IPA. Salah satu caranya adalah dengan membuatnya materi IPA dalam bentuk tematik. Tujuan dipadukannya IPA pada dasarnya untuk efektifitas dan efisiensi, dengan waktu yang sama dapat menyampaikan materi secara menyeluruh dan lebih bermakna. Salah satu cara untuk mengembangkannya adalah dengan menggunakan model proses menulis materi ajar (MPM2A).

MODEL PROSES MENULIS MATERI AJAR

Model proses menulis materi ajar (MPM2A) merupakan cara untuk mengembangkan buku ajar yang dikembangkan oleh Sinaga (2015). Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis kurikulum IPA SMP, yaitu menganalisis kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan standar kompetensi lulusan (SKL).
 - 2) Menentukan cakupan materi, berdasarkan hasil analisis kurikulum dan tujuan penulisan yang telah dirumuskan selanjutnya penulis memilih dan memilih materi atau konten agar sesuai kedalaman dan keluasannya sesuai dengan tuntutan kurikulum.
 - 3) Penyusunan draft *outline* 1
 - 4) Pembuatan peta konsep, peta konsep merupakan pemahaman seseorang tentang suatu topik melalui pemetaan konsep dan hubungan antar konsep secara hirarkis, di mana konsep-konsep yang lebih umum ditempatkan lebih tinggi dalam peta dan konsep pada tingkat yang sama dikelompokkan bersama (Novak dan Gowin, 1984).
 - 5) Membuat *outline* yang sudah direvisi, Hasil pembuatan peta konsep tersebut dijadikan dasar untuk merevisi *outline* pertama menjadi *outline* final yang sudah terurut dari umum ke khusus atau dari khusus ke umum. Sehingga *outline* final inilah yang akan dijadikan acuan dalam urutan penulisan materi ajar.
 - 6) Representasi konsep, untuk membangun pemahaman yang mendalam tentang konsep IPA, dibutuhkan kemampuan untuk menggunakan berbagai modus representasi dan dapat berpindah pindah antara berbagai mode representasi (mentranslasi dari satu modus ke modus representasi lainnya).
 - 7) Multi representasi, multi representasi konsep ialah menjelaskan konsep yang sama dengan berbagai jenis modus representasi (Ainsworth, 1999).
 - 8) Translasi antar modus representasi, ialah menerjemahkan atau mengubah suatu jenis modus representasi ke jenis modus representasi yang lain.
 - 9) Multimodus representasi, ialah menggabungkan dua atau lebih modus representasi, contohnya representasi verbal dalam bentuk teks dengan salah satu atau lebih jenis-jenis visualisasi (Ainsworth, 1999)
 - 10) Menulis draft materi ajar, setelah dipilih konsep konsep mana saja yang akan dijelaskan dengan menggunakan multiple representasi, langkah berikutnya mencoba menulis materi ajar sesuai dengan outline yang telah disempurnakan.
 - 11) Melakukan reviu
 - 12) Melakukan pengeditan, hasil reviu selanjutnya dijadikan dasar oleh penulis untuk melakukan pengeditan draft tulisan
 - 13) Draft ke 2, hasil pengeditan dari berbagai hal itulah akhirnya menjadi draft tulisan materi ajar final.
 - 14) Melakukan uji keterbacaan atau uji ide pokok wacana dan uji kualitas tulisan materi ajar.
- Berdasarkan data yang diperoleh, selanjutnya melakukan perbaikan pada draft tulisan dengan mengacu pada masukan yang diperoleh. Hasil perbaikan tersebut merupakan draft tulisan materi ajar final.

BUKU IPA TERPADU TEMA HUJAN BERORIENTASI PADA LITERASI SAINS

Tema hujan merupakan tema yang bisa diangkat menjadi tema dalam buku IPA Terpadu untuk SMP. Buku ini dibuat dengan bermuatan literasi sains siswa. Alasan tema hujan yang diangkat adalah agar siswa dapat memahami dan menerapkan pengetahuan tentang hujan dalam kehidupan sehari-hari. Mereka tahu bagaimana menyikapi bencana alam yang terjadi akibat hujan dan memahami bagaimana cara menanggulangnya. Kompetensi dasar (KD) yang dipadukan berdasarkan kurikulum 2013 yang direvisi yaitu KD 3.3, KD 4.3, KD 3.7, KD 4.7, KD 3.8, KD 4.8, KD 3.10, dan KD 4.10. Model keterpaduan IPA yang dilakukan adalah model jejaring (*webbed*).

Setelah langkah-langkah MPM2A dilalui, maka dihasilkanlah draft 2 Buku IPA Terpadu tema hujan yang berorientasi pada kemampuan literasi sains siswa SMP. Gambar 2 adalah cover draf 2 atau tampilan depan buku IPA Terpadu yang siap untuk diuji coba. Buku ini kemudian diimplementasikan secara terbatas di dalam kelas eksperimen.



Gambar 2. Cover buku IPA Terpadu yang dikembangkan (sumber: dokumen penulis)

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang belajar menggunakan buku IPA Terpadu yang dikembangkan dengan siswa yang belajar menggunakan buku yang biasa digunakan di sekolah.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba menggunakan desain penelitian kuasi eksperimen, yaitu dengan menggunakan 2 kelas percobaan. Kelas eksperimen belajar dengan menggunakan buku IPA yang dikembangkan, sedangkan kelas kontrol belajar dengan menggunakan buku IPA yang biasa digunakan di sekolah. Pada dua kelas tersebut dilakukan tes awal dan tes akhir kemampuan literasi sains siswa. Desain penelitiannya seperti yang tercantum pada Tabel 1:

Tabel 1. Desain penelitian uji coba buku ajar

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	Y	T ₂

Keterangan :

T₁ = Tes awal kemampuan literasi sains

X = Pembelajaran dengan buku IPA terpadu yang dikembangkan menggunakan MPM2A yang berorientasi pada kemampuan literasi sains siswa.

Y = Pembelajaran dengan buku IPA yang biasa digunakan di sekolah

T₂ = Tes akhir kemampuan literasi sains

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Cimaung sebanyak dua kelas masing-masing terdiri atas 38 orang. Sedangkan objek penelitiannya adalah buku IPA terpadu yang dikembangkan. Pemilihan sampel kelas dilakukan dengan cara *purposive* sampel, yaitu sampel yang ditentukan dengan maksud dan tujuan tertentu.

Hipotesis penelitian (H₁) dari penelitian ini bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan buku IPA terpadu yang dikembangkan mengalami peningkatan kemampuan literasi sains yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan buku yang biasa digunakan di sekolah

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada saat implementasi, kedua kelas belajar dengan menggunakan guru dan model yang sama. Hal ini untuk menghindari variabel lain yang ikut berpengaruh terhadap hasil penelitian. Metode pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *reading to learn*. Model ini sangat cocok untuk melihat kemampuan siswa dalam membaca buku ajar. Sebelum pembelajaran siswa mengisi tes awal, kemudian dilaksanakan proses pembelajaran, kemudian mengisi tes akhir. Nilai rata-rata tes awal, tes akhir dan nilai N-gain terdapat pada gambar 3, 4, dan 5. Untuk menghitung N-gain diperoleh dari persamaan Hake (persamaan 1) dan interpretasinya berdasarkan pada Tabel 2.

$$<g> = \frac{<S_{post}> - <S_{pre}>}{<S_{max}> - <S_{pre}>} \tag{1}$$

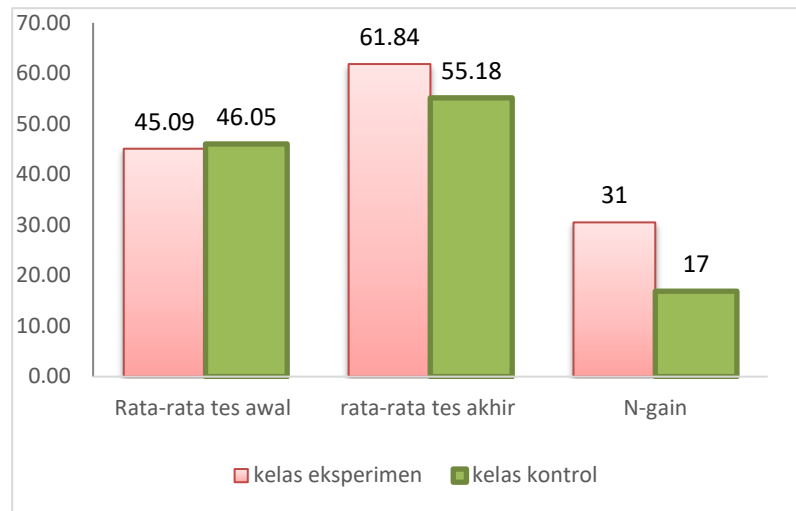
Keterangan:

- <g> = gain yang ternormalisasi
- <S_{post}> = rata-rata skor *posttest*
- <S_{pre}> = rata-rata skor *pretest*
- <S_{max}> = rata-rata skor tertinggi

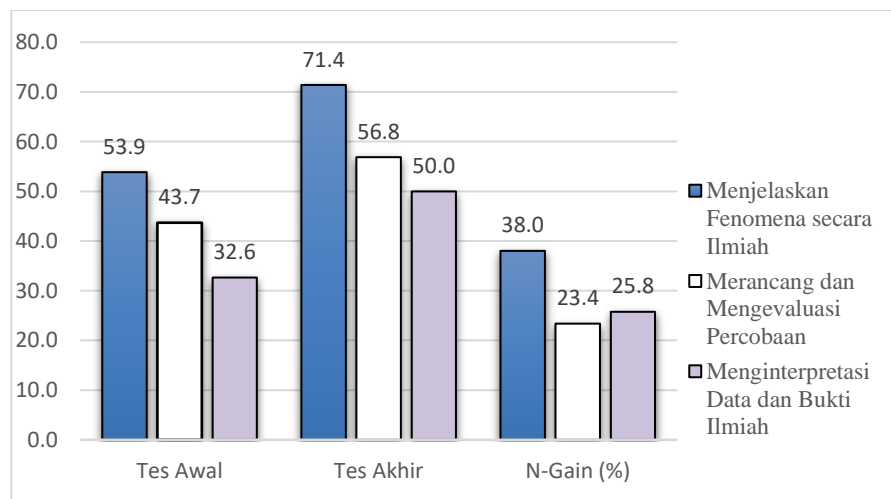
Tabel 2. Interpretasi skor rata-rata gain ternormalisasi (Hake, 1999)

Nilai <g>	kategori
<g> ≥ 0,7	Tinggi

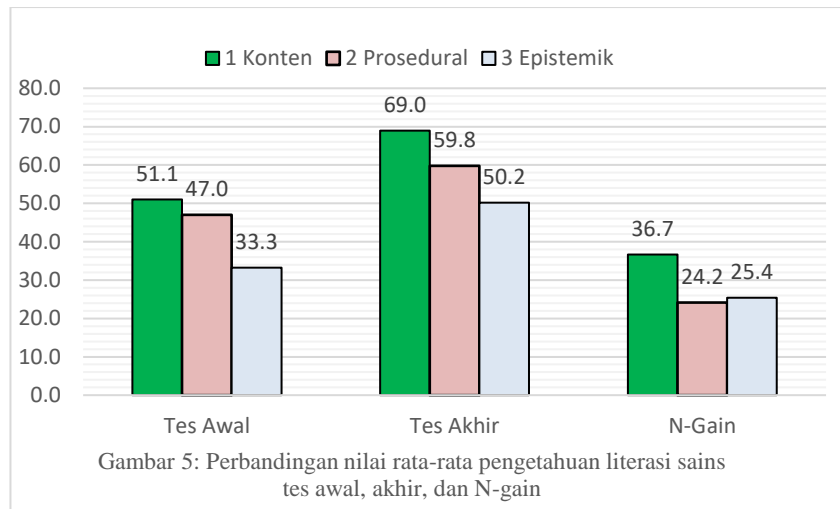
$0,7 > <g> \geq 0,3$	Sedang
$<g> < 0,3$	Rendah



Gambar 3: Diagram perbandingan nilai rata-rata dan persentase N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol



Gambar 4: Diagram perbandingan nilai rata-rata dan persentase nilai N-gain aspek-aspek literasi sains kelas eksperimen



Gambar 5: Perbandingan nilai rata-rata pengetahuan literasi sains tes awal, akhir, dan N-gain

Gambar 3 merupakan peningkatan nilai literasi sains secara keseluruhan, kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan persentase gain ternormalisasi sebesar 31 % dan berada pada kategori sedang, sedangkan kelas kontrol sebesar 17 % dan berada pada kategori rendah. Hal ini dapat terjadi karena kelas eksperimen belajar dengan menggunakan buku yang dikembangkan berorientasi pada kemampuan literasi sains siswa. Kemampuan literasi sains menuntut siswa untuk dapat menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi sains ini tergambar melalui aspek kompetensi dan pengetahuan. Ditinjau dari aspek kompetensi, kemampuan literasi sains terdiri atas tiga yaitu, menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi percobaan, dan menginterpretasi data dan bukti ilmiah.

Berdasarkan gambar 4 mengenai tinjauan aspek kompetensi literasi sains, nilai rata-rata kompetensi 1 menjelaskan fenomena secara ilmiah memperoleh persentase N-gain yang paling besar yaitu sebesar 38 % berada pada kategori sedang, sedangkan dua aspek yang lainnya berada pada kategori rendah. Berdasarkan analisis saat implementasi, siswa lebih banyak bertanya dan merespon tentang hal yang berkaitan dengan fenomena ilmiah. Hal ini didukung oleh bagian awal pembahasan yang selalu diawali dengan fenomena ilmiah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga dimungkinkan karena modus representasi yang terdapat dalam buku banyak berhubungan dengan fenomena-fenomena ilmiah. Kompetensi 2 (K2) berkaitan dengan merancang dan mengevaluasi penyelidikan mengalami peningkatan terendah, hal ini dikarenakan saat implementasi siswa tidak melakukan percobaan atau penyelidikan secara langsung. Ini juga berkaitan dengan metode pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan *reading to learn*. Kompetensi 3 (K3) adalah kompetensi menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Peningkatan rata-rata nilainya berada di urutan kedua, berbeda sedikit dengan K1. Pencapaian nilai yang cukup tinggi terjadi karena dalam buku dilengkapi dengan berbagai modus dalam bentuk data hasil penelitian. Selain itu dalam latihan akhir bab juga diberi latihan untuk menginterpretasi data.

Nilai aspek pengetahuan literasi sains diketahui bahwa penguasaan pengetahuan konten mendapat persentase nilai N-gain paling tinggi yaitu sebesar 36, 7% berada pada kategori sedang, sedangkan yang kedua adalah epistemik sebesar 25,4% berada pada kategori rendah, dan pengetahuan prosedural sebesar 24,2% berada pada kategori rendah (gambar 5). Pengetahuan konten memperoleh nilai N-gain paling besar hal ini dikarenakan bahwa pengetahuan konten menitikberatkan pada materi pelajaran, dapat berupa fakta, konsep suatu materi pelajaran. Pengetahuan prosedural paling kecil nilai N-gainnya karena pengetahuan ini berkaitan dengan kegiatan *hand on*, atau tahapan percobaan. Hal ini selaras dengan kompetensi literasi sains, bahwa siswa mengalami kesulitan pada penguasaan kompetensi merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, ternyata pada pengetahuan proseduralnyapun mengalami kesulitan.

Efektifitas penggunaan buku ajar IPA yang dikembangkan dapat ditentukan berdasarkan perhitungan statistik pada nilai gain ternormalisasi (N-gain) dan *effect size*. Nilai N-gain diperoleh dengan menggunakan rumus 1, sedangkan untuk *effect size* dihitung dengan rumus 2 dan 3.

$$d = \frac{|M_E - M_C|}{SD_{pool}} \tag{2}$$

$$SD_{pool} = \sqrt{\frac{SD_E^2 + SD_C^2}{2}} \tag{3}$$

Keterangan:

$d = \text{effect size}$

M_E = nilai rata-rata kelas eksperimen

M_C = nilai rata-rata kelas kontrol

SD_{pool} = standar deviasi untuk kedua kelas partisipan

SD_E = standar deviasi kelas eksperimen

SD_C = standar deviasi kelas kontrol

Harga koefisien ukuran dampak dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Cohen (1969), yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Ukuran Dampak (Cohen, 1969)

Effect Size (d)	Keterangan
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh (<i>negligible effect</i>)
$0,1 \leq d \leq 0,4$	Kecil (<i>small effect</i>)
$0,4 \leq d \leq 0,8$	Sedang (<i>medium effect</i>)
$d > 0,8$	Besar (<i>large effect</i>)

Hasil perhitungan uji statistik dengan menggunakan SPSS terhadap nilai gain ternormalisasi kelas eksperimen dan kelas kontrol tercantum dalam tabel 4. Berdasarkan hasil uji normalitas terhadap nilai N-gain menggunakan uji *kolmogorov-smirnov*, diperoleh nilai *sig.* kelas eksperimen sebesar 0,004 dan kelas kontrol sebesar 0,014. Karena kedua nilai $\text{sig} < \alpha = 0,05$, berarti nilai N-gain kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi tidak normal. Karena nilai N-gain berdistribusi tidak normal, maka uji selanjutnya adalah uji statistik *Mann-Whitney*. Hasilnya tercantum pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil uji normalitas n-gain

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
N-Gain	Eksperimen	0,178	38	0,004
	Kontrol	0,161	38	0,014

Tabel 5. hasil uji statistik Mann-Whitney

Test Statistics ^a	
	Gain
Mann-Whitney U	192,000
Wilcoxon W	933,000
Z	-5,581
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Berdasarkan hasil perhitungan uji statistik *Man-Whitney*, diperoleh hasil bahwa nilai *Asymp.Sig. (2 tailed)* bernilai 0,000 atau kurang dari 0,005. Nilai ini bermakna bahwa peningkatan nilai tes kemampuan literasi sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan terdapat perbedaan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini selaras dengan perhitungan yang terdapat pada gambar 3.

Untuk menghitung *effect size* diperlukan data-data mengenai simpangan deviasi dan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes akhir. Berdasarkan hasil perhitungan SPSS telah diperoleh data dan dicantumkan pada tabel 6. Sehingga dapat dihitung *effect sizenya* dengan menggunakan persamaan 2 dan 3 sebesar 0,4913 atau berada pada kriteria sedang. Berdasarkan hasil perhitungan ukuran dampak (*effect size*). Pada Tabel 6 diperoleh nilai sebesar 0,49 dengan kategori ukuran dampak sedang. Hal ini berarti penggunaan buku yang dikembangkan berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains siswa dengan kategori peningkatan sedang.

Tabel 6. data dan hasil perhitungan ukuran dampak

SD_E	SD_k	M_E	M_k	SD_{pool}	d (effect size)	Kriteria
14,343	12,546	61,83	55,21	13,47449	0,49	sedang

Buku ajar memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kemampuan siswa, hal ini senada dengan pendapat Chingos (2004) bahwa pemilihan buku ajar dalam PBM memberikan pengaruh yang sama bahkan lebih besar dibandingkan dengan guru yang berkualitas sekalipun. Kenyataan menunjukkan bahwa interaksi siswa dengan buku ajar bisa berlangsung lebih lama, dibandingkan interaksi siswa dengan guru. Siswa berinteraksi dengan guru hanya terjadi di sekolah terutama pada saat tatap muka di kelas, sedangkan interaksi siswa dengan buku ajar bisa terjadi baik di sekolah maupun di rumah. Oleh karena itu buku ajar sangat penting dan berperan besar terhadap keberhasilan siswa dalam menguasai pengetahuan dan keterampilan.

KESIMPULAN

Kemampuan literasi sains siswa setelah proses pembelajaran dengan menggunakan literasi sains siswa mengalami peningkatan dengan peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan siswa yang menggunakan buku yang tersedia di sekolah. Hal ini tergambar melalui capaian nilai gain ternormalisasinya kelas eksperimen ada pada kategori sedang sedangkan kelas kontrol ada pada kategori rendah.

Penggunaan buku ajar yang dikembangkan secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini berarti penggunaan buku ajar yang dikembangkan sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Sementara berdasarkan perhitungan *effect size* menunjukkan bahwa penggunaan buku ajar memberi pengaruh terhadap peningkatan literasi sains dengan kategori ukuran dampak berada pada pengaruh sedang.

Dengan demikian secara keseluruhan, penggunaan buku ajar yang dikembangkan dengan MPM2A berpengaruh besar terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa SMP dari pada buku yang biasa digunakan di sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini. Terutama kepada dosen pembimbing dan para dosen prodi IPA Sekolah Pascasarjana UPI. Terima kasih pula kepada teman-teman prodi IPA yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini. Semoga Allah membalas dengan pahala yang berlipat ganda

REFERENSI

1. Ainsworth, S. *The functions of multiple representations. Computers and Education*, 33, 131-152. (1999).
2. Baker, Dale R., et al., *The Communication in Science Inquiry Project (CISIP): A Project to Enhance Scientific Literacy through the Creation of Science Classroom Discourse Communities. IJESSE*, vol. 4, No. 3. (2009).
3. Chingos, M.M., *Choosing Blindly Instructional Material, Teacher Effectiveness and the Common core*. Brown Center Education Policy at Brookings, (2012).
4. Coe, R. *What is an Effect Size?. A Guide for User*. Draft version (2000).
5. Cohen, J., *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. NY: Academic Press in (1969).
6. Ekohariadi, *Faktor-faktor yang mempengaruhi literasi sains siswa indonesia berusia 15 tahun*. Jurnal pendidikan dasar, vol. 10. NO. 1 (2009)
7. Fogarty, R. *The Mindfull School, How To Integrate The Curricula*. Illionis: IRI/Skylight Publishing Inc (1991).
8. Hake, R. R., *Analyzing Change/Gain Scores*[Online]. Tersedia: <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>. (1999).
9. Novak, J.D., & Gowin, D.B. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press (1984).
10. OECD, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy, PISA*, OECD Publishing, Paris (2016).
11. OECD, *PISA, Result in Focus 2015*, (2016)
12. P. Sinaga, *Model Proses Menulis Materi Ajar (Instructional Materials Sains)*. (Jurnal Ilmiah). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. (2015)
13. Y. Wahyudin, & Parlindungan Sinaga, *The Strategy to Make Themes and Develop Teaching Materials of Integrated Science in Junior High School*. Preceding IIFA, UGM & UII (2017)

LAMPIRAN

REKAP NILAI TES AWAL DAN TES AKHIR KELAS EKSPERIMEN

NO	NAMA SISWA	Nilai LS AWAL	TES AWAL						Nilai LS AKHIR	TES AKHIR					
			Nilai Kompetensi			Nilai Pengetahuan				Nilai Kompetensi			Nilai Pengetahuan		
			K1	K2	K3	P1	P2	P3		K1	K2	K3	P1	P2	P3
1	X01	27	40	20	10	33	25	18	40	67	20	10	53	25	27
2	X02	27	40	0	20	27	25	27	40	60	20	20	47	50	27
3	X03	67	67	80	60	73	75	55	83	87	80	80	87	100	73
4	X04	53	60	60	40	53	75	45	73	73	80	70	60	100	82
5	X05	33	33	40	30	27	50	36	43	40	60	40	33	75	45
6	X06	43	60	20	30	67	25	18	53	67	40	40	73	50	27
7	X07	47	53	40	40	47	75	36	67	73	80	50	53	100	73
8	X08	37	47	20	30	40	25	36	57	73	60	30	67	50	45
9	X09	50	60	40	40	53	75	36	67	87	60	40	73	100	45
10	X10	50	80	40	10	60	50	36	67	80	60	50	67	75	64
11	X11	37	53	20	20	47	25	27	53	67	40	40	60	75	36
12	X12	57	73	20	50	67	50	45	70	80	20	80	73	50	73
13	X13	33	27	20	50	33	25	36	43	33	40	60	40	25	55
14	X14	57	67	80	30	60	75	45	83	93	80	70	93	75	73
15	X15	37	33	40	40	40	50	27	53	40	60	70	47	50	64
16	X16	50	53	60	40	47	75	45	63	73	60	50	60	75	64
17	X17	30	47	0	20	53	0	9	53	73	20	40	73	25	36
18	X18	57	60	60	50	53	75	55	80	100	80	50	87	100	64
19	X19	47	53	40	40	47	50	45	63	73	60	50	67	75	55
20	X20	23	13	60	20	13	75	18	47	53	40	40	53	50	36
21	X21	33	33	60	20	40	50	18	47	53	60	30	67	50	18
22	X22	47	67	40	20	60	25	36	63	87	80	20	73	75	45
23	X23	30	20	60	30	33	50	18	47	47	60	40	60	50	27
24	X24	30	53	0	10	47	0	18	33	60	0	10	47	0	27
25	X25	57	80	40	30	80	50	27	77	87	60	70	87	75	64
26	X26	50	67	40	30	60	50	36	60	67	60	50	67	75	45
27	X27	53	53	60	50	60	50	45	77	87	60	70	87	75	64
28	X28	53	73	80	10	53	100	36	73	87	100	40	73	100	64
29	X29	60	80	40	40	73	75	36	83	93	60	80	87	75	82
30	X30	33	33	40	30	40	25	27	57	60	60	50	73	75	27
31	X31	40	33	60	40	40	75	27	50	53	60	40	53	75	36
32	X32	40	53	40	20	53	50	18	53	73	40	30	67	50	36
33	X33	57	73	40	40	67	75	36	73	93	60	50	87	100	45
34	X34	73	87	60	60	87	75	55	93	100	60	100	93	75	100
35	X35	47	47	80	30	47	100	27	63	67	80	50	53	100	64
36	X36	50	53	60	40	47	75	45	70	67	80	70	73	75	64
37	X37	53	67	40	40	67	75	27	73	80	60	70	80	75	64
38	X38	47	53	60	30	47	100	27	57	60	60	50	53	100	45
RATA-RATA		45	54	44	33	51	55	33	62	71	57	50	67	69	52

REKAP NILAI TES AWAL DAN TES AKHIR KELAS KONTROL

NO	NAMA SISWA	Nilai LS AWAL	TES AWAL						Nilai LS AKHIR	TES AKHIR					
			Nilai Kompetensi			Nilai Pengetahuan				Nilai Kompetensi			Nilai Pengetahuan		
			K1	K2	K3	P1	P2	P3		K1	K2	K3	P1	P2	P3
1	C01	53	60	80	30	47	75	55	67	73	80	50	60	75	73
2	C02	37	33	40	40	40	0	45	50	47	40	60	47	25	64
3	C03	43	60	40	20	67	0	27	57	67	60	40	67	25	55
4	C04	43	47	60	30	47	50	36	53	60	60	40	60	50	45
5	C05	33	33	40	30	27	50	36	40	33	60	40	27	50	55
6	C06	63	60	100	50	67	75	55	73	73	100	60	80	75	64
7	C07	23	27	0	30	20	0	36	37	33	20	50	27	50	45
8	C08	50	53	40	50	60	0	55	63	60	60	70	60	25	82
9	C09	50	80	40	10	73	50	18	57	87	40	20	73	75	27
10	C10	70	73	80	60	80	75	55	87	87	80	90	93	75	82
11	C11	50	73	60	10	73	50	18	60	80	80	20	80	50	36
12	C12	50	60	60	30	47	75	45	57	60	80	40	53	75	55
13	C13	43	53	40	30	60	25	27	53	67	60	30	73	50	27
14	C14	30	40	40	10	27	50	27	40	47	40	30	33	50	45
15	C15	33	27	60	30	33	50	27	47	40	60	50	47	50	45
16	C16	37	40	40	30	40	50	27	47	47	40	50	47	50	45
17	C17	43	53	60	20	53	50	27	53	60	60	40	60	50	45
18	C18	70	73	60	70	73	75	64	80	87	60	80	80	75	82
19	C19	40	53	40	20	40	50	36	47	53	60	30	40	75	45
20	C20	47	53	60	30	53	50	36	57	67	60	40	67	50	45
21	C21	70	73	100	50	80	75	55	73	73	100	60	80	75	64
22	C22	47	60	60	20	60	50	27	53	67	60	30	60	75	36
23	C23	57	67	80	30	73	75	27	60	67	80	40	73	75	36
24	C24	37	47	60	10	40	75	18	40	47	60	20	40	75	27
25	C25	43	47	80	20	47	75	27	50	47	80	40	47	75	45
26	C26	37	47	40	20	40	50	27	40	47	60	20	40	75	27
27	C27	47	53	80	20	60	75	18	57	60	80	40	73	75	27
28	C28	43	33	80	40	47	75	27	43	33	80	40	47	75	27
29	C29	37	33	60	30	33	50	36	47	33	80	50	40	75	45
30	C30	53	60	80	30	47	75	55	60	73	80	30	60	75	55
31	C31	67	73	80	50	87	75	36	77	80	100	60	93	75	55
32	C32	57	67	80	30	73	75	27	60	67	80	40	73	75	36
33	C33	37	40	40	30	47	25	27	43	53	40	30	60	25	27
34	C34	37	47	40	20	53	0	27	43	47	80	20	53	50	27
35	C35	57	60	80	40	60	100	36	70	73	80	60	73	100	55
36	C36	33	20	80	30	20	50	45	47	40	80	40	40	50	55
37	C37	37	33	60	30	47	50	18	40	40	60	30	53	50	18
38	C38	47	60	60	20	53	75	27	70	87	60	50	73	100	55
RATA-RATA		46	52	60	30	52	53	35	55	59	67	43	59	63	47