

Penerapan Strategi Writing to Learn untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA pada Materi Optik

Mimi Hamidah*, Parlindungan Sinaga, David Edison Tarigan

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No.229, Bandung 40154, Indonesia

* Corresponding author. E-mail: mimi.hamidah@student.upi.edu
hp: +62-85-213424250

ABSTRAK

Writing to learn “menulis untuk belajar” merupakan strategi pembelajaran yang digunakan pada seluruh dan/atau di akhir pembelajaran dengan menulis. Strategi *writing to learn* dalam penelitian ini dilakukan dengan pemberian tugas berupa jurnal kepada siswa di setiap akhir pembelajaran. Strategi *writing to learn* diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran peningkatan literasi sains siswa setelah diterapkannya strategi *writing to learn*. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *Pretest Posttest Control Group Design* yang dilakukan di kelas X salah satu SMA negeri. Hasil penelitian menunjukkan, kelas yang menggunakan strategi *writing to learn* diperoleh *n-gain* 0,54 dengan kategori sedang dan 0,31 untuk kelas yang tidak menggunakan *writing to learn* dengan kategori sedang. Penerapan strategi *writing to learn* berdampak pada literasi sains dengan *effect size* 1,79 dengan kategori tinggi. Kualitas menulis siswa cukup berpengaruh pada peningkatan literasi sains dengan koefisien korelasi 0,27 dengan kategori rendah.

Kata Kunci: Literasi Sains; Optik; Strategi *Writing to Learn*

ABSTRACT

Writing to learn is a learning strategy that is used by the teacher at all and/or at the end of learning by writing. The writing to learn strategy in this study is carried out by giving journal writing assignments to students at the end of each lesson. The writing to learn strategy is expected to improve students' science literacy. The purpose of this study was to obtain an overview of increasing science literacy of students after the writing to learn strategy was applied. The research method carried out in this study is the Pretest Posttest Control Group Design conducted in one of the 10th public high schools. The results showed the implementation of writing to learn strategy, science literacy in experiment class was higher than control class, for the experiment class, *n-gain* is 0.54 with the moderate category and 0.31 for the control class in the moderate category too. The application of writing to learn strategies has an impact on students' science literacy with a size effect size of 1.79 with a high category. The quality of writing students from writing to learn strategies gave enough contribution to science literacy with coefficient of correlation 0.27 which fall on low category.

Keywords: Science Literacy; Optic; Writing to Learn Strategy.

1. Pendahuluan

Tujuan umum pembelajaran sains atau IPA menurut Toharuddin dkk [1] adalah penguasaan dan kepemilikan literasi sains (peserta didik) yang membantu peserta didik memahami sains dalam konten-proses-konteks yang lebih luas terutama dalam kehidupan sehari-hari.

Selain kemampuan literasi sains baik dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) maupun dalam kurikulum 2013 keduanya menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran fisika adalah agar siswa mampu menguasai konsep dan prinsip fisika, atau disebut juga kemampuan kognitif. Oleh sebab itu, maka kemampuan kognitif dan literasi sains merupakan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa setelah pembelajaran.

National Science Education Standards [2] mendefinisikan literasi sains sebagai pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep dan proses-proses sains yang diperlukan bagi seseorang untuk membuat keputusan, berpartisipasi dalam hal kenegaraan dan kebudayaan, serta pertumbuhan ekonomi. Sedangkan menurut Toharuddin [1] literasi sains adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains.

Kedua pendapat ahli di atas mengenai literasi sains, keduanya menyatakan bahwa untuk mencapai literasi sains, kemampuan kognitif haruslah dimiliki karena untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dibutuhkan pengetahuan konsep dan sains terlebih dahulu. Sehingga untuk mencapai literasi sains, siswa harus memiliki pengetahuan dan pemahaman konsep sains. Pengetahuan dan penguasaan konsep sains siswa juga dapat dicapai jika siswa memiliki kemampuan kognitif.

Proses kognitif menurut Anderson dan Krathwohl dalam Melida [3] merupakan saat dimana siswa menguasai sebuah konsep apabila siswa tersebut telah mampu melakukan serangkaian proses mental. Menurut Ramadhan [4] peningkatan kemampuan kognitif adalah suatu bukti keberhasilan atau kemampuan seorang siswa dalam melakukan

kegiatan belajarnya sesuai dengan bobot yang dicapainya.

Peningkatan kemampuan kognitif dan kemampuan literasi sains siswa tidak dapat dilepaskan satu sama lain. Siswa dapat memahami atau memiliki kemampuan literasi sains jika memiliki pula kemampuan kognitif. Meningkatnya pengetahuan sains yang telah diperoleh siswa seharusnya dapat pula meningkatkan literasi sainsnya. Namun yang terjadi kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih kurang, hal ini terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh PISA. PISA (*Programme for International Assessment of Student*) merupakan program internasional yang mengukur hasil sistem pendidikan pada prestasi belajar siswa yang berusia 15 tahun. Tujuan diselenggarakannya PISA yaitu untuk menjangkau keterampilan literasi siswa di masing-masing negara, memantapkan *benchmark* untuk peningkatan pendidikan, dan memahami kekuatan dan kelemahan relative sistem pendidikan [5].

Indonesia telah beberapa kali mengikuti PISA, namun hasil literasi sains siswa Indonesia dapat dikatakan masih rendah. Pada tahun 2000, literasi anak Indonesia berada pada posisi 38 dari 41 negara yang berpartisipasi dengan skor 393. Pada tahun 2009 literasi anak Indonesia berada di posisi 57 dari 65 negara yang berpartisipasi, dengan skor 383. Sedangkan pada tahun 2012 literasi anak Indonesia berada di posisi 64 dari 65 negara yang berpartisipasi, dengan skor 382. Dengan melihat hasil penilaian PISA yang diperoleh oleh Indonesia, dapat dikatakan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih rendah dan perlu ditingkatkan.

Telah banyak penelitian yang terkait dengan upaya peningkatan literasi sains siswa. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Douglas Fisher, Nancy Frey, dan Douglas Williams yang berjudul *Seven Literacy Strategies that Work*. Dalam penelitian tersebut dikemukakan tujuh strategi pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan literasi sains. Tujuh strategi pembelajaran tersebut yaitu 1) *Read-Alouds* 2) *K-W-L Charts* 3) *Graphic Organizers* 4) *Vocabulary Instruction* 5) *Writing to Learn* 6) *Structured Notetaking* 7) *Reciprocal Teaching*.

Strategi *Writing to Learn* merupakan strategi pembelajaran yang memberikan tugas kepada siswa di akhir pembelajaran berupa tugas menulis. Siswa diberikan tugas untuk menulis apa yang telah mereka pelajari pada pembelajaran sebelumnya.

Tahapan pembelajaran strategi *writing to learn* menurut Fulwiler yaitu terdiri dari *engagement, active investigation, shared reflection, application, shared review, shared writing*, dan *scaffolding*. Keterlaksanaan strategi pembelajaran *writing to learn* dapat dilihat dengan menggunakan lembar observasi.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Glynn dan Muth untuk meningkatkan literasi sains dengan strategi *reading and writing to learn science*. Holliday dkk. dalam Glynn [6] menyatakan “untuk meningkatkan literasi sains, siswa juga harus memiliki kemampuan membaca untuk mengevaluasi informasi berbasis cetak yang disajikan kepada mereka, dan kemampuan menulis untuk mengkomunikasikan pemikiran mereka kepada orang lain dan memiliki pengaruh yang kuat pada pemikiran mereka.” Maka dengan strategi *writing to learn* diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa.

2. Bahan dan Metode

2.1. Subjek

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA di Kabupaten Purwakarta yang terdiri dari lima kelas. Adapun yang menjadi sampel penelitian adalah terdiri dari dua kelas yaitu kelas X3 dan kelas X4. Di mana X3 merupakan kelas eksperimen yang terdiri dari 33 siswa dan kelas X4 merupakan kelas kontrol yang terdiri dari 33 siswa. Adapun penentuan sampel penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sampling*, dimana sampel dipilih berdasarkan strata, random, atau daerah namun atas adanya tujuan tertentu, dalam hal ini adalah untuk kemudahan peneliti. Sehingga sampel dalam penelitian ini ditentukan oleh pihak sekolah dengan mempertimbangkan kemudahan waktu, tenaga dan dana bagi peneliti.

2.2. Desain

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest Posttest Control Group Design*, di mana terdapat dua kelompok sampel yang

menjadi objek penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum diberikan *treatment*, kedua kelas tersebut masing-masing diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kondisi awal siswa. Kelas eksperimen merupakan kelas dimana siswa diberikan *treatment* berupa strategi pembelajaran *learning to learn*, sedangkan kelas kontrol tidak diberikan pembelajaran dengan strategi *writing to learn*. Kedua kelas diberikan model pembelajaran berbasis masalah.

2.3. Instrumen

Tes literasi sains ini terdiri dari 25 soal pilihan ganda yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan setelah dilakukan pembelajaran (*posttest*). Tes literasi sains yang digunakan merupakan instrumen yang dikembangkan berdasarkan *framework* PISA 2015. Adapun domain literasi sains menurut *framework* PISA 2015 [7] literasi sains dicirikan dalam empat domain yang saling berhubungan, yaitu domain konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap.

Tabel 1. Domain Literasi Sains

Konteks	Personal, lokal, nasional dan isu global, baik yang terjadi saat ini maupun sejarah, yang menuntut beberapa pemahaman sains dan teknologi.
Pengetahuan	Sebuah pemahaman fakta-fakta besar, konsep-konsep, dan penjelasan teori yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan tentang alam dan teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan bagaimana ide-ide dihasilkan (pengetahuan procedural) dan sebuah pemahaman yang mendasari prosedur tersebut dan pembenaran bagi kegunaannya (pengetahuan epistemik)
Kompetensi	Kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah.

Sikap	Satu set sikap terhadap ilmu yang ditunjukkan dengan minat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi; menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan, dimana tepat, dan persepsi dan kesadaran akan masalah lingkungan.
-------	--

Dalam penelitian ini domain literasi sains yang dianalisis merupakan domain pengetahuan, domain kompetensi dan domain konteks. Dalam tabel 2 disajikan matrikulasi domain literasi sains untuk setiap soal berdasarkan *framework* PISA 2015.

Tabel 2. Matrikulasi Soal Berdasarkan Domain Literasi Sains

No	Karakteristik Soal						Konteks
	Domain PISA						
	Pengetahuan			Kompetensi			
	P1	P2	P3	K1	K2	K3	
18			√		√		Personal
19		√				√	Personal
20	√				√		Personal
21	√			√			Personal
22	√			√			Personal
23	√			√			Personal
24		√			√		Personal
25	√			√			Personal

No	Karakteristik Soal						Konteks
	Domain PISA						
	Pengetahuan			Kompetensi			
	P1	P2	P3	K1	K2	K3	
1	√			√			Personal
2	√			√			Personal
3		√		√			Personal
4		√		√			Personal
5	√			√			Personal
6	√			√			Personal
7	√			√			Personal
8	√					√	Personal
9	√			√			Personal
10	√					√	Personal
11			√	√			Personal
12	√			√			Personal
13	√			√			Personal
14	√			√			Personal
15			√	√			Personal
16		√			√		Personal
17	√					√	Personal

Keterangan:

P1 = Pengetahuan Konten

P2 = Pengetahuan Prosedural

P3 = Pengetahuan Epistemik

K1 = Kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah

K2 = Kompetensi mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah

K3 = Kompetensi menginterpretasi data dan bukti-bukti ilmiah

Instumen lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah tugas menulis (*writing*). Tugas menulis hanya diberikan pada kelas eksperimen dimana dilakukan strategi pembelajaran *writing to learn*. *Writing* atau tugas menulis ini berupa tugas menulis dan membaca. Pada instrumen ini siswa ditugaskan untuk menulis apa yang telah mereka pelajari setiap pertemuannya dan membaca sumber lain untuk melengkapi tugas tersebut. Penilaian tugas menulis dilakukan berdasarkan rubrik penilaian tugas menulis oleh Sinaga [8].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Keterlaksanaan kegiatan Pembelajaran

Penerapan strategi pembelajaran writing to learn dilakukan di kelas eksperimen dalam materi optik. Berdasarkan observasi yang dilakukan selama pembelajaran berlangsung, dapat diketahui keterlaksanaan kegiatan pembelajaran sebagai berikut

Tabel 3. Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan	Presentase Keterlaksanaan (%)	
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1	91,67	86,11
2	81,58	76,32
3	92,11	92,11
4	81,58	81,58
Rata-rata	86,74	84,03

Berdasarkan tabel 3, dapat disimpulkan bahwa hampir seluruh kegiatan terlaksana, walaupun belum sempurna.

3.2. Peningkatan Literasi Sains Siswa

Rata-rata skor n-gain kemampuan literasi sains siswa perdomain dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. N-Gain Literasi Sains Siswa Kelas Eperimen Dan Kelas Kontrol Perdomain

	Kelas	Eksperimen		Kontrol	
Pengetahuan	P1	0,55	0,35		
		Sedang	Sedang		
		0,44	0,43		
	P2	Sedang	Sedang		
		0,50	0,25		

Hasil temuan pada penelitian ini menyatakan bahwa strategi *writing to learn* juga dapat membantu siswa dalam meningkatkan literasi sainsnya. Strategi *writing to learn* merupakan salah satu strategi yang tepat yang dapat diterapkan untuk meningkatkan literasi sains siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Fisher dkk. [9] dalam penelitian tersebut dikemukakan tujuh strategi pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan literasi sains. Tujuh strategi pembelajaran tersebut yaitu 1) *Read-Alouds* 2)

Kompetensi	K1	Sedang	Rendah
		0,46	0,28
	K2	Sedang	Rendah
		0,60	0,18
	K3	Tinggi	Rendah
		0,59	0,24
Konteks	Sedang	Rendah	
	0,54	0,31	
		Sedang	Sedang

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa rata-rata n-gain perdomain kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata n-gain perdomain kelas kontrol.

3.3. Efektivitas Strategi *Writing To Learn*

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan Cohen's *d effect size*, diperoleh besarnya koefisien *d* sebesar 1,79 yang termasuk dalam kategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa strategi *writing to learn* efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa.

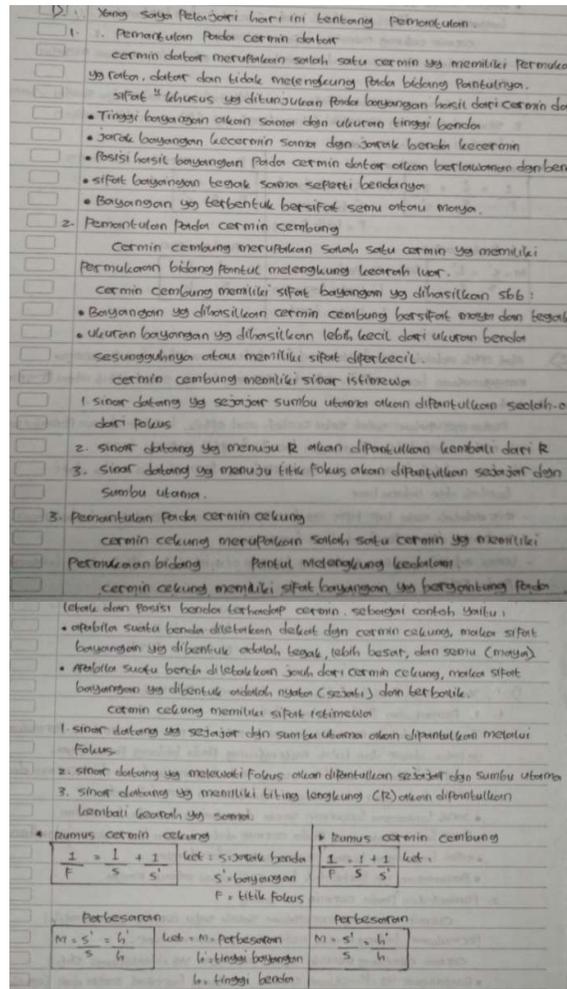
Hasil pemaparan di atas menunjukkan bahwa strategi *writing to learn* cukup efektif untuk dapat membantu melatih literasi sains siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi. Kegiatan menulis yang dilakukan mampu membuat siswa kembali mengingat pembelajaran yang dilakukan serta dapat mengetahui apa yang belum dipahaminya, sehingga siswa mencari berbagai informasi tambahan dari sumber lain. Menurut Fisher dkk. [9] membaca, menulis, dan konten belajar adalah berhubungan. Hasil temuan pada penelitian sesuai dengan beberapa penelitian yang pernah dilakukan yang membuktikan bahwa strategi *writing to learn* dapat meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan strategi *writing to learn* [10, 11].

K-W-L Charts 3) *Graphic Organizers* 4) *Vocabulary Instruction* 5) *Writing to Learn* 6) *Structured Notetaking* 7) *Reciprocal Teaching*. Sehingga dapat dikatakan bahwa strategi *writing to learn* cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan literasi sains siswa.

3.4. Hubungan Antara Kualitas Menulis Dengan Literasi Sains Siswa

Setelah pembelajaran dilakukan, di akhir pertemuan siswa diberikan tugas menulis

terkait dengan materi yang dipelajari pada pertemuan tersebut. Salah satu hasil tugas menulis siswa terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Tugas Menulis Siswa

Untuk mengetahui hubungan antara literasi sains dan kualitas tulisan siswa pada strategi *writing to learn* maka digunakan uji korelasi linear, adapun data hasil tugas menulis siswa disajikan dalam tabel 5 berikut ini

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Tugas Menulis Siswa Kelas Ekperimen

Rata-rata nilai tugas menulis				Rata-rata
Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4	
51,72	60,84	77,03	66,66	64,06

Dari analisis yang dilakukan dengan uji linear diperoleh koefisien korelasi sebesar 0.27 yang termasuk dalam kategori rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas tulisan siswa dengan peningkatan literasi sains memiliki hubungan keterkaitan yang rendah.

Hasil temuan penelitian diketahui bahwa peningkatan literasi sains siswa merupakan dampak dari penerapan strategi *writing to learn*. Dalam penerapan strategi *writing to learn* siswa diberikan tugas menulis di setiap akhir pembelajaran, sehingga peneliti kemudian menganalisis hubungan kualitas menulis siswa dengan peningkatan literasi sainsnya. Hasil pengolahan data yang dilakukan diperoleh nilai regresi dan koefisien korelasi. Nilai regresi kualitas menulis terhadap literasi sains siswa diperoleh $F_{tc}(33,63) < F_{0,99(28/2)} = 99,46$, hal tersebut menunjukkan regresi linear maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kualitas menulis dengan literasi sains siswa. Untuk mengetahui sebesar apa hubungan tersebut maka selanjutnya dilakukan penghitungan koefisien korelasi. Hasil penghitungan diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,27 dengan kategori hubungan rendah. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan kognitif dan literasi sains siswa meningkat saat kualitas menulis siswa tinggi. Berikut ini merupakan salah satu tulisan siswa.

Kualitas menulis siswa dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan literasi sains. Kualitas tulisan siswa dapat terlihat dari kejelasan dan kebenaran konsep, modus

representasi yang digunakan, keluasan dan kedalaman materi, hirarki konseptual dan pengorganisasian tulisan, gagasan utama tulisan, serta aturan penulisan dan tanda baca.

Miller, dalam Toharuddin [1] menyatakan bahwa literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan membaca dan menulis tentang sains dan teknologi. Sehingga dapat terlihat bahwa literasi sains dan menulis merupakan dua hal yang sangat berhubungan. Holliday dkk., dalam Glynn [6] menyatakan untuk meningkatkan literasi sains, siswa juga harus memiliki kemampuan membaca untuk mengevaluasi informasi berbasis cetak yang disajikan kepada mereka, dan kemampuan menulis untuk mengkomunikasikan pemikiran mereka kepada orang lain dan memiliki pengaruh yang kuat pada pemikiran mereka.

Kendala dalam penelitian ini adalah kualitas menulis siswa. Siswa tidak terbiasa menulis sehingga cenderung malas dan belum merasakan manfaat dan pentingnya kegiatan menulis, sehingga siswa cenderung menulis hampir sama dengan siswa lain, atau mencontek dan bukan hasil tulisan berdasarkan pemahamannya. Hal tersebut dapat disebabkan karena siswa belum dapat merasakan manfaat dari kegiatan menulis secara langsung dan siswa tidak menuliskan poin-poin penting atau kerangka tulisan terlebih dahulu. Maka dari itu tahapan *scaffolding* dalam strategi *writing to learn* sangat diperlukan dan guru harus lebih dapat membimbing siswa dengan baik dan jelas. Umpan balik dari untuk setiap tulisan siswa juga sangat dibutuhkan, sehingga tulisan tersebut tidak hanya sebagai tugas menulis, melainkan juga dapat berfungsi sebagai salah satu sarana komunikasi antara guru dengan siswa.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

- Literasi sains siswa diperoleh *n-gain* sebesar 0,54 untuk kelas yang menggunakan strategi *writing to learn* dan

- 0,31 untuk kelas yang tidak menggunakan *writing to learn*.
- b. Penerapan strategi *writing to learn* berdampak pada literasi sains siswa dengan besar *effect size* 1,79, yang berarti strategi *writing to learn* efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa
 - c. Kualitas menulis siswa dari strategi *writing to learn* cukup berpengaruh pada peningkatan literasi sains dengan koefisien korelasi sebesar 0,29.

5. Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada bapak Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si dan bapak Drs. David Edison Tarigan, M.Si yang telah membimbing peneliti dalam memperoleh subjek dan melakukan penelitian, serta Departemen Pendidikan Fisika yang juga membantu penelitian. Terimakasih juga peneliti ucapkan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkansatu persatu atas berbagai bentuk bantuan dan dukungan yang diberikan.

6. Referensi

- [1] Toharuddin, U., Hendrawati, S., Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora
- [2] National Research Council. (2006). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press
- [3] Melida, H. N. (2016). Implementasi Strategi Writing to Learn untuk Meningkatkan Kemampuan Kogitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Hukum Newton. *Skripsi*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [4] Ramadhan, M. G. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mengetahui Profil Keterampilan Proses Sains dan Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Skripsi*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [5] Gusliana, Gina. (2014). Penerapan Strategi Inquiry Reading Infusion dan Science Reflective Journal Writing untuk Meningkatkan Jenjang Kemampuan Kognitif dan Literasi Sains Siswa SMP. *Tesis*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [6] Glynn. S. M dan Muth. K. D. (1994). Reading and Writing to Learn Science: Achieving Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 31, No. 9, PP. 1057-1073
- [7] Artati, H. (2015). Rancangan Pembelajaran Sains Melalui Analisis Literasi Sains Siswa Kelas VII SMP pada topik Suhu dan Kalor. *Skripsi*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [8] Sinaga, P. (2014). Pengembangan Program Perkuliahan Fisika Sekolah untuk Meningkatkan Kompetensi Menulis Materi Ajar Calon Guru Menggunakan Multi Modus Representasi *Disertasi*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [9] Fisher, D. dkk. (2002). *Seven Literacy Strategies That Work*. *Educational Leadership*. Vol. 60, No 3.
- [10] Atasoy, S. (2013). *Effect of Writing-to-learn Strategy on Undergraduates' Conceptual Understanding of Electronics*. *Asia-Pacific Edu Res*: 22(40 hlm 593-602.
- [11] Chen, Y. C., dkk. (2013). *The Effects of Writing-to-Learn Activities on Elementary Students' Conceptual Understanding: Learning About Force and Motion Through Writing to Older Peers*. *Wiley Periodicals, Inc.Sci Ed*: 97 (5) hlm. 745-771.