

# Pengaruh Integrasi Proses *Researching Reasoning Reflecting* (3R) pada Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Domain Pengetahuan Literasi Saintifik Siswa SMA Kelas X

A.I. Irvani<sup>1\*</sup>, A. Suhandi<sup>2</sup>, L. Hasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Sekolah Pascasarjana  
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi No. 299 Bandung  
e-mail: [airvanirvan@gmail.com](mailto:airvanirvan@gmail.com)

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Fisika  
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia  
Jl. Dr. Setiabudhi No. 299 Bandung

## Abstrak

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh integrasi proses *Researching Reasoning Reflecting* (3R) pada model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap pengetahuan epistemik siswa pada pembelajaran fisika materi pengaruh kalor terhadap benda. Penelitian dilakukan terhadap 65 orang siswa yang terbagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pembelajaran yang dilakukan berkaitan dengan materi pengaruh kalor terhadap benda. Domain pengetahuan merupakan bagian dari aspek literasi saintifik berdasarkan kerangka kerja PISA 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pengetahuan yang signifikan antara siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan proses *Researching Reasoning Reflecting* (3R) lebih meningkatkan pengetahuan epistemik siswa dibandingkan dengan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) biasa.

Kata kunci: Proses 3R, PBL, Pengetahuan Epistemik, Literasi Saintifik

## PENDAHULUAN

Pengetahuan merupakan bekal penting bagi seorang individu untuk menjalani kehidupan dengan lebih mudah, efektif, dan efisien. Terus berkembangnya ilmu pengetahuan menyebabkan makin pesatnya perkembangan sains dan teknologi di abad ke-21 ini. Pendidikan, khususnya pendidikan sains, memiliki peran yang sangat penting dalam upaya meningkatkan pengetahuan peserta didik. Sejak tahun 2000, sebuah organisasi dari beberapa negara maju di dunia yang tergabung dalam the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) yang berkedudukan di Paris, Prancis, membuat suatu program asesmen yang dinamakan *Programme for International Student Assessment* atau disingkat dengan PISA (OECD, 2003, 2006, 2009, 2012). Program ini merupakan suatu studi internasional mengenai prestasi siswa sekolah yang berusia 15 tahun terhadap literasi membaca, matematika, dan sains. Program ini diselenggarakan setiap tiga tahun sekali dan pertama kali diselenggarakan pada tahun 2000 dan diikuti oleh 41 negara termasuk Indonesia.

Salah satu domain utama yang diukur oleh PISA adalah literasi saintifik. Literasi saintifik berdasarkan kerangka kerja PISA tahun 2015 (OECD, 2013) adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang berkaitan dengan sains dan ide-ide sains sebagai

masyarakat yang reflektif. Salah satu aspek dalam literasi saintifik adalah aspek pengetahuan. Pada PISA 2015 yang telah dilaksanakan tahun lalu, termasuk Indonesia, ada perubahan definisi mengenai aspek pengetahuan. Pada PISA 2015, aspek pengetahuan terbagi menjadi tiga, yaitu pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik.

Pengetahuan konten yang dimaksud PISA 2015 (OECD, 2013) meliputi pengetahuan secara umum tentang fisika, kimia, biologi, bumi, dan pengetahuan antariksa. Siswa akan diasumsikan memiliki pengetahuan dan pemahaman mengenai penjelasan umum tentang ide-ide dan teori sains, seperti sejarah dan skala dunia, model partikel, teori evolusi, dan sebagainya. Pengetahuan prosedural yang dimaksud PISA 2015 diartikan sebagai pengetahuan mengenai prosedur-prosedur standar yang digunakan saintis untuk mendapatkan data yang reliabel dan valid. Pengetahuan ini dibutuhkan untuk melakukan penyelidikan ilmiah dan untuk mengkritisi fakta-fakta hasil penyelidikan ilmiah sehingga dapat digunakan untuk mendukung pernyataan tertentu. Sedangkan pengetahuan epistemik menurut Duschl (dalam OECD, 2013) adalah pengetahuan untuk membangun dan mendefinisikan fitur esensial untuk membangun proses pengetahuan dalam sains dan aturan mereka dalam menjustifikasi pembentukan pengetahuan. Pengetahuan

epistemik memiliki peran dalam menjustifikasi pembentukan pengetahuan sains dalam mengontrol, mengambil keputusan, dan menentukan tingkat kepercayaan berdasarkan fakta-fakta dan bukti empiris dalam penyelidikan ilmiah. Justifikasi dari fitur-fitur saintifik tersebut digunakan dalam kehidupan nyata sebagai bentuk individu yang mencerminkan melek terhadap sains.

Berbagai macam model pembelajaran telah dikembangkan dalam rangka untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peserta didik yang secara langsung dapat diterapkan dalam memecahkan permasalahan yang timbul di kehidupan nyata. Salah satu model pembelajaran yang dapat memenuhi tuntutan tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. Model pembelajaran *problem based learning* pertama kali dikembangkan pada pendidikan medis tahun 1950-an dan pertama kali diterapkan di Universitas McMaster Kanada pada tahun 1970-an (Barrows & Tamblyn, 1980; Hung, dkk. 2008; O'Grady, dkk. 2012). Model pembelajaran *problem based learning* sendiri menurut Barrows & Tamblyn (dalam Hung, dkk. 2008) diterapkan untuk merespon ketidakpuasan hasil siswa yang tidak utuh. Meski pada mulanya diimplementasikan untuk sekolah medis, namun pada saat ini model pembelajaran *problem based learning* telah dieksplorasi dan diimplementasikan hampir di semua mata pelajaran.

Menurut Hung (2006), masalah merupakan jantung dari pembelajaran berbasis masalah. Fungsi masalah diantaranya sebagai pengatur konten dan pengetahuan, sebagai pengontekstualisasi lingkungan pembelajaran, sebagai simulator penalaran, dan sebagai motivator pembelajaran. Oleh karena itu Hung memuat model untuk mendesain masalah pada *problem based learning*. Model tersebut dinamakan *3C3R PBL Problem Design Model*.

Model 3C3R terdiri dari dua komponen, yaitu komponen inti dan komponen proses. Komponen inti meliputi *content*, *context*, dan *connection*. Komponen inti mendukung pembelajaran konten/ konsep. Sedangkan komponen proses meliputi *researching*, *reasoning*, dan *reflecting* yang berfokus pada proses kognitif siswa dan kemampuan memecahkan masalah siswa (Hung, 2006). Didasari oleh desain model 3C3R, Techakosit & Wannapiroon (2015) menyatakan bahwa proses *researching*, *reasoning*, dan *reflecting* pada lingkungan belajar dapat meningkatkan kemampuan literasi saintifik.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin menyelidiki bagaimana pengaruh integrasi proses *Researching Reasoning Reflecting* (3R) pada model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap domain pengetahuan literasi saintifik siswa kelas X. Pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran fisika materi kalor.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experiment* atau eksperimen semu. Metode penelitian eksperimen semu dilakukan dalam rangka memperoleh informasi yang hasilnya diperkirakan mendekati hasil penelitian eksperimen yang sebenarnya. Metode ini digunakan karena ada beberapa variabel yang tidak dapat dikontrol selama penelitian.

Desain penelitiannya menggunakan *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel, dkk., 2012). Menurut Fraenkel, dkk. maksud dari *matching* disini bahwa subjek pada setiap kelompok telah dicocokkan (variabel tertentu) tetapi tidak acak ditugaskan untuk kelompok. Pada penelitian ini, variabel yang dimaksud adalah *pretest* dan *posttest*. Jadi nilai *pretest* dan *posttest* telah dicocokkan untuk objek yang sama pada tiap-tiap kelompok.

Penelitian dilakukan di salah satu SMA di kota Bandung dengan nilai akreditasi A. Sampel yang digunakan sebanyak 65 orang siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik acak kelas, dimana terdapat lima kelas X program peminatan MIPA. Dari lima kelas tersebut diacak dan terpilih dua kelas yang dijadikan kelas eksperimen sebanyak 35 orang siswa dan kelas kontrol sebanyak 30 orang siswa. Kemampuan dan karakteristik siswa dari kelima kelas adalah homogen. Dalam arti tidak ada kelas unggulan diantara kelima kelas tersebut.

Pengambilan data dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Dimana pembelajaran dilakukan sebanyak tiga pertemuan baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi proses *Researching Reasoning Reflecting* (3R). Sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan perlakuan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tanpa terintegrasi proses *Researching Reasoning Reflecting* (3R).

Instrumen yang digunakan berupa instrumen tes kemampuan literasi saintifik yang dikembangkan berdasarkan indikator

pengetahuan epistemik PISA 2015. Ada tiga indikator pengetahuan yang digunakan, yaitu pengetahuan konten (P1), pengetahuan prosedural (P2), dan pengetahuan epistemik (P3). Instrumen telah divalidasi dan diuji coba dengan nilai reliabilitas sebesar 0,9. Instrumen berupa soal essay sebanyak 12 soal.

Analisis data dilakukan dengan menghitung gain dinormalisasi (*n-gain*) dari skor total tes kemampuan literasi saintifik sebagai analisis peningkatan pengetahuan literasi saintifik siswa. Peningkatan kemampuan literasi saintifik siswa dalam penelitian ini dinyatakan dalam skor gain dinormalisasi sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hake (1999).

$$n\text{-gain} = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{S_{mideal} - (S_{pre})}$$

Keterangan:

*n-gain* : gain dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$  : skor *posttest* yang diperoleh

$\langle S_{pre} \rangle$  : skor *pretest* yang diperoleh

$S_{mideal}$  : skor maksimum ideal

Setelah dihitung nilai gain dinormalisasi, analisis selanjutnya adalah menguji rerata *n-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengambil kesimpulan apakah ada perbedaan yang signifikan atau tidak. Dan kemudian menghitung nilai *effectsize* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh integrasi proses *ResearchingReasoningReflecting* (3R) pada model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap domain pengetahuan literasi saintifik siswa kelas X.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh peningkatan kemampuan literasi saintifik pada aspek domain pengetahuan di kelas eksperimen yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Pretest, Posttest, dan N-gain Kemampuan Literasi Saintifik Aspek Domain Pengetahuan Kelas Eksperimen

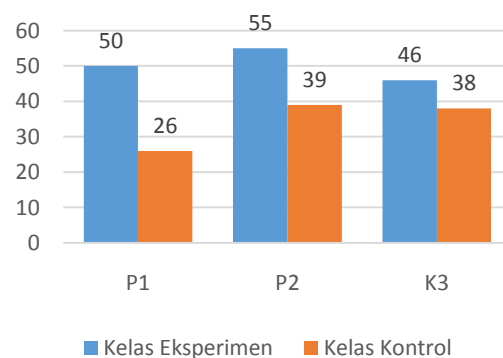
Domain Pengetahuan	Nilai Rata-rata		
	Pretest	Posttest	N-gain
P1	6,57	53,14	0,50
P2	3,81	57,14	0,55
P3	3,57	47,50	0,46
Rata-rata	4,65	52,59	0,50

Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh hasil peningkatan kemampuan literasi saintifik pada aspek domain pengetahuan di kelas eksperimen yang ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Pretest, Posttest, dan N-gain Kemampuan Literasi Saintifik Aspek Domain Pengetahuan Kelas Kontrol

Domain Pengetahuan	Nilai Rata-rata		
	Pretest	Posttest	N-gain
P1	6,33	31,33	0,26
P2	11,67	46,67	0,39
P3	2,50	39,58	0,38
Rata-rata	6,83	39,19	0,34

Perbandingan peningkatan kemampuan literasi saintifik domain pengetahuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Persentase Rata-rata Peningkatan Domain Pengetahuan Literasi Saintifik Siswa

Dari diagram persentase rata-rata peningkatan domain pengetahuan literasi saintifik siswa pada gambar 1, terlihat bahwa peningkatan domain pengetahuan pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan peningkatan domain pengetahuan pada kelas kontrol. Namun untuk mengetahui apakah perbedaannya signifikan atau tidak. Karena data yang diperoleh terdistribusi normal tapi tidak homogen, maka uji rerata menggunakan uji tanda *wilcoxon*. Hasil uji rerata menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara peningkatan kemampuan literasi saintifik domain pengetahuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dari diagram terlihat sekali bahwa peningkatan pengetahuan konten pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Secara statistik sudah diuji taraf signifikansinya dengan nilai signifikansi 0,000

yang mana lebih kecil dari nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu  $\alpha = 0,05$  (taraf kepercayaan 95%), menunjukkan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara signifikan peningkatan pengetahuan konten pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Peningkatan pengetahuan prosedural pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Secara statistik sudah diuji taraf signifikansinya dengan nilai signifikansi 0,000 yang mana lebih kecil dari nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu  $\alpha = 0,05$  (taraf kepercayaan 95%), menunjukkan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara signifikan peningkatan pengetahuan prosedural pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Peningkatan pengetahuan epistemik pada kelas eksperimen juga lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Secara statistik sudah diuji taraf signifikansinya dengan nilai signifikansi 0,000 yang mana lebih kecil dari nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu  $\alpha = 0,05$  (taraf kepercayaan 95%), menunjukkan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara signifikan peningkatan pengetahuan epistemik pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen terhadap peningkatan domain pengetahuan literasi saintifik dilakukan perhitungan nilai *effectsize* dengan rumus *Cohen's d* (Cohen, 1988). Besar nilai *effectsize* beserta interpretasi untuk setiap aspek pengetahuan literasi saintifik ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. *EffectSize Domain Pengetahuan Literasi Saintifik Siswa*

Pengetahuan	<i>EffectSize (d)</i>	Interpretasi
Pengetahuan konten (P1)	1,19	Tinggi
Pengetahuan prosedural (P2)	0,71	Sedang
Pengetahuan epistemik (P3)	0,43	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *effectsize* yang ditunjukkan tabel 3, dapat disimpulkan bahwa penerapan integrasi proses *ResearchingReasoningReflecting* (3R) pada model *Problem BasedLearning* (PBL) memberikan pengaruh yang besar terhadap

peningkatan pengetahuan konten, memberikan pengaruh yang sedang terhadap peningkatan pengetahuan prosedural, dan memberikan pengaruh yang rendah terhadap peningkatan pengetahuan epistemik.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan model *Problem BasedLearning* (PBL) dengan integrasi proses *Researching, Reasoning, dan Reflecting* (3R) secara signifikan lebih meningkatkan kemampuan literasi saintifik siswa domain pengetahuan dibandingkan dengan pembelajaran fisika menggunakan model *Problem BasedLearning* (PBL) tanpa integrasi proses *Researching, Reasoning, dan Reflecting* (3R).

Sebagai rekomendasi untuk penelitian berikutnya, proses *Researching, Reasoning, dan Reflecting* (3R) dapat dicoba dipadukan dengan model pembelajaran lain. Selain itu juga dapat dieksplorasi pengaruhnya terhadap kemampuan yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, Second Edition. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fraenkel, J. R., dkk. (2012). *How to design and evaluate research in education*, 8th Edition. New York: McGraw Hill.
- Hung, W. (2006). The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL. *Journal: Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 54-75.
- Hung, W., dkk. (2008). *Handbook Of Research On Educational Communication And Technology*, Third Edition. *Journal: A Project of the Association for Educational Communications and Technology*, hlm. 485-506.
- OECD. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. OECD Publications Service.
- OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework*. OECD Publications Service.

- OECD. (2006). Assessing Scientific, Reading, and Mathematical Literacy. OECD Publications Service.
- OECD. (2009). PISA 2009 Assessment Framework:Key competencies in reading, mathematics and science. OECD Publications Service.
- OECD. (2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solvingand Financial Literacy. OECD Publishing.
- Techakosit, S. & Wannapiroon, P. (2015). Connectivism learning environment in augmented reality science laboratory to enhances scientific literacy. Journal: Procedia – Social and Behavioral Sciences,174(2015), hlm. 2108 – 2115.