

Pengaruh *Brainstorming Activity* dalam Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa

The Effect of Brainstorming Activity in Learning Model of Learning Cycle 5E Towards Students Scientific Literacy

Karina Tia Prastika, Sri Dwiastuti, Dewi Puspita Sari*

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret

*Corresponding author: dewibioedu@gmail.com

Abstract: The purpose of this research is to know the effect of brainstorming activity in Learning Cycle 5E learning model towards scientific literacy ability aspect of scientific nomenclature, rules of scientific evidence, postulate of science, scientific disposition, major misconception about science and, intellectual process skills. The research method is experimental research with Randomized Posttest-Only Control Group Design. The research population is all students of class XI IPA SMA Negeri 2 Karanganyar. The sample of research choosed with simple random sampling technique and obtained two classes namely class XI IPA 4 as experiment class and XI IPA 1 as control class. Data collection techniques use tests and observations. Normality and homogeneity test are performed as a requirement of hypothesis test. The data analysis technique used Manova test and advanced testing using Tukey test. The research procedure includes planning, implementation and data analysis. Based on the result of the research, it can be concluded that there is effect of brainstorming activity in Learning Cycle 5E learning model towards scientific literacy ability on aspect of scientific nomenclature, rules of scientific evidence, postulate of science, scientific disposition, major misconception about science and, intellectual process skills. The effect of brainstorming activity in Learning Cycle 5E learning model on aspects of scientific literacy ability from highest to lowest is scientific disposition more than postulate of science, scientific nomenclature equal to postulate of science, then major misconception about science and intellectual process skills.

Key Word: brainstorming activity; Learning Cycle 5E; scientific literacy.

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi sebagai bagian dari sains tidak lepas dari kegiatan *minds on*, *hands on*, dan *hearts on* yang mengharuskan siswa dapat melakukan kegiatan yang mampu mengasah keterampilan berpikir, keterampilan praktikum, dan berbudi pekerti yang luhur. Perkembangan pembelajaran biologi di Indonesia hendaknya mengikuti perkembangan zaman. Pembelajaran biologi seharusnya dapat mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan abad ke-21.

Tuntutan abad ke-21 meliputi berbagai aspek, diantaranya literasi sains dan keaktifan siswa, setiap individu diharapkan menguasai literasi sains baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dunia pekerjaan. Pentingnya kemampuan literasi sains yang harus dimiliki dan dikuasai oleh siswa berkaitan dengan pesatnya perkembangan abad 21 yang berdampak pada pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu kemampuan yang harus dibekalkan kepada siswa untuk menghadapi daya saing global adalah keterampilan penguasaan pengetahuan sains (*scientific literacy*). Kemampuan literasi sains (*scientific literacy*) dalam pembelajaran biologi sangat diperlukan karena

pembelajaran biologi erat kaitannya dengan fenomena alam yang merupakan bahan kajian dari literasi sains. Hasil penilaian literasi sains oleh PISA 2012 menempatkan siswa Indonesia dalam urutan 64 dari 65 negara yang berpartisipasi dalam penilaian tersebut. Berdasarkan hasil penilaian tersebut maka dapat dikatakan kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah, sehingga kemampuan literasi sains penting untuk ditingkatkan dalam tujuan pendidikan sains (Turiman, *et al.*, 2012).

Upaya untuk menumbuhkan kemampuan literasi sains dalam pembelajaran biologi perlu menggunakan model pembelajaran yang tepat, hal ini karena model pembelajaran berkaitan dengan proses timbal balik antara guru dengan siswa serta komponen lain yang terlibat dalam pembelajaran di kelas. Salah satu model pembelajaran yang mendukung peran aktif siswa adalah model pembelajaran aktif *Learning Cycle 5E*.

Learning Cycle merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivistik. Model ini dikembangkan oleh J. Myron Atkin, Robert Karplus dan Kelompok SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*), di Universitas California, Berkeley, Amerika Serikat sejak tahun 1967. Menurut Lorschach (1998) dikutip oleh Wena (2009), *Learning Cycle* terdiri atas tahap

engagement, *exploration*, *explanation*, *elaboration/extension*, dan *evaluation*. Kelima fase tersebut saling berhubungan dan saling mendukung satu sama lain, setiap tahap (fase) memiliki fungsi spesifik dan memberikan kontribusi bagi guru dan siswa untuk meningkatkan pemahaman terhadap pengetahuan ilmiah dan teknologi, sikap, serta keterampilan yang lebih baik (Bybee et al., 2006). Model pembelajaran siklus belajar 5E (*Learning Cycle 5E*) memotivasi siswa untuk masuk dalam topik melalui beberapa tahap pembelajaran dengan tujuan untuk mengeksplorasi subjek, memberikan definisi pada pengalaman mereka, mendapatkan informasi lebih rinci tentang pembelajaran mereka, dan untuk mengevaluasinya (Tuna & Kacar, 2013).

Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa karena fase-fase dalam model *Learning Cycle 5E* memiliki fungsi khusus untuk mendukung tercapainya kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan cara berperan aktif. Fase-fase dalam *Learning Cycle 5E* ini diintegrasikan dengan pendekatan saintifik, sehingga siswa melakukan kegiatan menggali dan menemukan pengetahuannya sendiri melalui kegiatan pengamatan/praktikum, dengan siswa menggali dan menemukan sendiri pengetahuannya melalui pengalaman langsung dan nyata, pengetahuan yang didapatkan siswa tidak akan mudah dilupakan. Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* ini hanya meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Rizkita, 2016).

Penerapan *brainstorming activity* dalam proses pembelajaran bersama model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat menumbuhkan kemampuan literasi sains siswa karena dapat membuat siswa terdorong untuk mau berpendapat, menjawab pertanyaan dan bertanya ketika belajar di kelas. Model pembelajaran tersebut juga mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuannya untuk merumuskan ide-ide baru, membuat rumusan masalah, merumuskan hipotesis, memecahkan masalah, menarik kesimpulan dari fenomena yang terjadi, serta dapat bersikap ilmiah dalam melakukan eksperimen, semua itu adalah bagian literasi sains sehingga dapat dikatakan dengan model tersebut kemampuan literasi sains siswa dapat meningkat (Rizkita, 2016). Berdasarkan uraian tersebut, penambahan *brainstorming activity* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Hasil yang tercapai lebih baik daripada tanpa *brainstorming activity*.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, pemberian *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan literasi sains siswa. Kemampuan literasi sains meliputi 6 aspek yaitu *scientific nomenclature*, *rules of scientific evidence*, *postulate of science*, *scientific disposition*, *major misconception about science* dan *intellectual process skills*. Bertolak dari uraian diatas maka penelitian perlu dilakukan untuk mengkaji penerapan *brainstorming activity* dalam model

pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan literasi sains siswa.

2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di SMA N 2 Karanganyar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA 1 sampai IPA 6 SMA N 2 Karanganyar tahun pelajaran 2017/2018 yang terdiri dari 201 siswa. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling*. Sampel meliputi 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 4 dan kelas kontrol adalah kelas XI IPA 1. Kelompok eksperimen merupakan kelas yang dalam pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Learning Cycle 5E* dipadu dengan *brainstorming activity*. Kelompok kontrol adalah kelas yang dalam pembelajaran model *Learning Cycle 5E*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian dilakukan secara acak dengan cara *simple random sampling*. Tahap pertama melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* terhadap hasil penilaian akhir semester 1 siswa untuk mengetahui kenormalan data. Uji homogenitas menggunakan uji *Leven's* terhadap hasil penilaian akhir semester 1 siswa untuk mengetahui bahwa kelas memiliki variansi yang sama. Tahap selanjutnya adalah pengambilan 2 undian secara berturut-turut.

Variabel penelitian meliputi variabel bebas dan terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil kemampuan literasi sains siswa. Pengontrolan variabel lain yang mempengaruhi variabel terikat antara lain model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, materi pelajaran dan jumlah jam pelajaran.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sampel dalam populasi yang digunakan dalam penelitian apakah terdistribusi normal atau tidak. Data yang di uji normalitas adalah nilai UAS semester 1 siswa kelas XI IPA. Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 22 menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan merupakan sampel yang homogen / bervariansi. Data yang di uji normalitas adalah nilai UAS semester 1 siswa kelas XI IPA. Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan SPSS 22 dengan mengadopsi uji *Leven's*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05.

Uji hipotesis menggunakan uji Manova (*Multivariate Analysis of Variance*). Tujuan dari manova untuk mengetahui pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan literasi sains. Statistik uji yang digunakan *Multivariate Tests* dan *Test of*



Between Subject Effect dengan taraf signifikansi 0,05. Apabila ada perbedaan dari hasil uji Manova kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji *Scheffe* yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan literasi sains aspek *scientific nomenclature, rules of scientific evidence, postulate of science, scientific disposition, major misconception about science, intellectual process skills*. Statistik uji yang digunakan yaitu uji *Pillai's Trace, Wilk's Lambda, Hotellings's Trace, Roy's Largest Root* yang diolah dengan bantuan SPSS 22. Keputusan uji H_0 ditolak jika signifikansi $< 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian berdasarkan uji Manova (*Multivariate Analysis of Variance*) nilai post test literasi sains siswa menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Manova

Uji Hipotesis	Jenis Uji	Sig	Ket	Keputusan Uji
Manova	Pillai's Trace	0,000	Sig<0,05	H_0 ditolak
	Wilks' Lambda	0,000	Sig<0,05	H_0 ditolak
	Hotelling's Trace	0,000	Sig<0,05	H_0 ditolak
	Roy's Largest Root	0,000	Sig<0,05	H_0 ditolak

Berdasarkan uji hipotesis tersebut maka dapat dikatakan ada pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan literasi sains siswa dalam aspek *scientific nomenclature, rules of scientific evidence, postulate of science, scientific disposition, major misconception about science, intellectual process skills* terlihat dari nilai signifikansi 0,00 lebih kecil dari 0,05.

Hasil penelitian berdasarkan uji lanjut nilai post test literasi sains siswa dalam aspek *scientific nomenclature, rules of scientific evidence, postulate of science, scientific disposition, major misconception about science, intellectual process skills* menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut

Aspek	Aspek	Mean Difference	Signifikansi
<i>Scientific nomenclature</i>	<i>Rules of scientific</i>	5,7143	0,700

	<i>evidence</i>		
	<i>Postulat of science</i>	2,2857	0,992
	<i>Scientific disposition</i>	-6,8571	0,511
	<i>Major misconception of science</i>	-2,8571	0,979
	<i>Intellectual process skills</i>	1,7143	0,998
<i>Rules of scientific evidence</i>	<i>Scientific nomenclature</i>	-5,7143	0,700
	<i>Postulat of science</i>	-3,4286	0,954
	<i>Scientific disposition</i>	-	0,021
		12,5714	
	<i>Major misconception of science</i>	-8,5714	0,258
	<i>Intellectual process skills</i>	-4,0000	0,914
<i>Postulat of science</i>	<i>Scientific nomenclature</i>	-2,2857	0,992
	<i>Rules of scientific evidence</i>	3,4286	0,954
	<i>Scientific disposition</i>	-9,1429	0,194
	<i>Major misconception of science</i>	-5,1429	0,785
	<i>Intellectual process skills</i>	-0,5741	1,000
<i>Scientific disposition</i>	<i>Scientific nomenclature</i>	6,8571	0,511
	<i>Rules of scientific evidence</i>	12,5714	0,021
	<i>Postulat of science</i>	9,1429	0,194
	<i>Major misconception of science</i>	4,0000	0,914
	<i>Intellectual process skills</i>	8,5714	0,258
<i>Major misconception of science</i>	<i>Scientific nomenclature</i>	2,8571	0,979
	<i>Rules of scientific evidence</i>	2,8574	0,285
	<i>Postulat of science</i>	5,1429	0,785
	<i>Scientific disposition</i>	-4,000	0,914
	<i>Intellectual process skills</i>	4,5714	0,857
<i>Intellectual process skills</i>	<i>Scientific nomenclature</i>	-1,7143	0,998
	<i>Rules of scientific</i>	4,000	0,914

evidence			
<i>Postulat of science</i>	0,5714	1,000	
<i>Scientific disposition</i>	-8,5714	0,258	
<i>Major misconception of science</i>	-4,5714	0,857	

Berdasarkan hasil uji lanjut, pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan literasi sains dalam aspek *scientific disposition* memiliki pengaruh lebih besar dari aspek *rules of scientific evidence*, selanjutnya memiliki pengaruh yang sama besar terhadap aspek *scientific nomenclature*, *postulate of science*, *major misconception about science* dan *intellectual process skills*. Hasil ini dilihat dari nilai signifikansi hasil uji, *scientific disposition* memiliki nilai signifikansi $0,021 < 0,05$ terhadap aspek *rules of scientific evidence*. Pengaruh aspek-aspek lain sama besar karena dilihat dari nilai signifikansi hasil uji lebih besar dari 0,05. Pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terhadap aspek- aspek kemampuan literasi sains dari yang tertinggi hingga terendah yaitu *scientific disposition > postulate of science*, *scientific nomenclature = postulate of science = major misconception about science = intellectual process skills*.

3.2. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tindakan *brainstorming activity* dalam *Learning Cycle 5E*, nilai post test literasi sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai post test literasi sains kelas kontrol yang hanya menggunakan *Learning Cycle 5E* tanpa *brainstorming activity*. Nilai yang lebih tinggi ini disebabkan karena dengan adanya penggunaan *brainstorming activity* sebagai salah satu strategi belajar membuat peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara aktif. Siswa dalam penelitian ini memulai pembelajaran dengan kegiatan permainan kartu *brainstorming*, hal ini membentuk siswa lebih siap dan bisa berkonsentrasi untuk memulai proses belajar.

Literasi sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol disebabkan adanya pengembangan potensi diri siswa secara optimal dengan partisipasi aktif setiap siswa pada setiap tahapan pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

Kegiatan *brainstorming* dalam tahap awal *Learning Cycle 5E* menjadikan siswa lebih siap belajar dari awal kegiatan pembelajaran dikarenakan kegiatan *brainstorming* yang disajikan dalam bentuk permainan kartu ini diletakkan dalam sesi sebelum aperepsi pembelajaran. Kartu *brainstorming* yang di dalamnya berisi kata kunci dalam sistem kekebalan tubuh memainkan peran penting dalam meningkatkan pemahaman konten, integrasi ilmu dengan kehidupan nyata dan sekaligus meningkatkan kepercayaan diri dan melatih keterampilan berkomunikasi siswa.

Kegiatan *brainstorming* dalam tahap awal *Learning Cycle 5E* sebagai salah satu sumber belajar memungkinkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara aktif. Siswa tidak hanya membaca dan mendengarkan materi yang diberikan oleh guru tetapi siswa juga diberikan kesempatan untuk melakukan eksperimen secara langsung dengan objek yang nyata, kemudian berlatih berdiskusi berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, menyusun data hasil eksperimen sesuai metode ilmiah, memecahkan masalah-masalah tertentu berkaitan dengan eksperimen, berlatih untuk memiliki sikap ilmiah dalam proses pembelajaran biologi sebagai bagian dari sains, serta berpartisipasi langsung dalam proses pembelajaran (Opara & Oguzor, 2011 dalam Novitasari, 2016).

Hasil Kegiatan *brainstorming* dalam tahap awal *Learning Cycle 5E* pada materi sistem kekebalan tubuh diperoleh data mengenai literasi sains siswa melalui tes NOSLiT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai literasi sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Penjelasan masing-masing aspek literasi sains adalah sebagai berikut:

- Aspek penamaan ilmiah merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa dan guru terkait istilah ilmiah yang digunakan dalam sains (Wening, 2006). Pada kelas eksperimen aspek ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini terjadi disebabkan setiap tahapan dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* melatih siswa untuk mengenal lebih banyak istilah ilmiah dalam sains (biologi). Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* mengorientasikan siswa mampu memahami dan mengetahui istilah-istilah ilmiah dalam sains (Wening, 2006).
- Aspek kemampuan proses intelektual merupakan kemampuan eksperimental dan observasional dapat dipelajari saat sains diajarkan dengan menggunakan pembelajaran yang berorientasi inkuiri dan metode laboratorium (Wening, 2006). Pada kelas eksperimen aspek ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol karena pada kegiatan *brainstorming* terdapat tahapan siswa mengemukakan pengetahuan awal mereka, hal ini meningkatkan kemampuan siswa dalam memprediksi dan menjelaskan yang merupakan bagian dari kemampuan proses intelektual.
- Aspek aturan bukti ilmiah merupakan suatu aturan di dalam sains yang sesuai dengan metode ilmiah (Wening, 2006). Pada kelas eksperimen aspek ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan adanya diskusi kelompok dalam kegiatan *brainstorming*, diskusi ini mengarah pada perencanaan penyelidikan yang melatih siswa untuk melakukan penyelidikan sesuai dengan metode ilmiah. Penyesuaian dengan metode ilmiah membuat siswa semakin memahami dan mengetahui aturan-aturan ilmiah yang berlaku dalam sains serta melalui perencanaan yang



diselidiki siswa mampu menemukan bukti baru secara ilmiah.

- d. Aspek postulat sains merupakan aspek yang berisi tentang asumsi ilmu yang digunakan secara umum (Wening, 2006). Pada kelas eksperimen aspek ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol karena pada kegiatan brainstorming siswa melakukan kegiatan penyelidikan mencari informasi awal yang di dalamnya terdapat beberapa aturan yang berlaku secara umum dalam penyelidikan. Adanya aturan ini membuat siswa semakin memahami asumsi sains yang berlaku secara universal. Kegiatan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan melalui metode ilmiah melatih siswa untuk membuat dan memahami asumsi ilmiah yang berlaku secara umum.
- e. Aspek disposisi ilmiah merupakan suatu karakteristik yang harus dimiliki oleh seorang ilmuwan untuk mendalami dan mengetahui sains (Wening, 2006). Pada kelas eksperimen aspek ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan pada kegiatan brainstorming melatih rasa ingin tau siswa untuk membuat rumusan masalah serta mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa, meliputi obyektif, kreatif, jujur dan dapat dipercaya. Adanya kegiatan mengemukakan pengetahuan awal yang dilakukan oleh siswa, maka siswa berlatih obyektif, kreatif, jujur dan dapat dipercaya.
- f. Aspek miskonsepsi utama dalam sains merupakan aspek yang berisi tentang analisis miskonsepsi yang ada di dalam sains erat kaitannya dalam metode ilmiah sebagai dasar sains (Wening, 2006). Pada kelas eksperimen aspek ini memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol karena miskonsepsi utama dalam sains semakin meningkat diartikan siswa semakin mampu menganalisis adanya miskonsepsi yang ada di dalam pembelajaran, sehingga nilai yang semakin tinggi berarti miskonsepsi siswa semakin rendah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle* 5E terhadap aspek- aspek kemampuan literasi sains dari yang tertinggi hingga terendah yaitu *scientific disposition, postulate of science, intellectual process skills, scientific nomenclature, major misconception about science* dan *rules of scientific evidence*.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penelitian mengenai pengaruh *brainstorming activity* dalam model pembelajaran *Learning Cycle* 5E terhadap aspek- aspek kemampuan literasi sains.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aunurrahman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Beckner, C., Blythe, R., Bybee, J., Christiansen, M. H., Croft, W., Ellis, N. C., & Schoenemann, T. (2009). Language is a complex adaptive system: Position paper. *Language learning*, 59(s1), 1-26.
- Budprom, W., Suksringam, P., & Singriwo, A. (2010). Effects of learning environmental education using the 5E-Learning Cycle with multiple intelligences and teacher's handbook approaches on learning achievement, basic science process skills and critical thinking of grade 9 students. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 7(3), 200-204.
- Delcourt, M. A., & McKinnon, J. (2011). Tools for inquiry: Improving questioning in the classroom. *Learning Landscapes*, 4(2), 145-159.
- Fajaroh, F., & Dasna, I. W. (2008). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Malang: Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang.
- Hagerman, C. L. (2012). *Effects of the 5E Learning Cycle on student content comprehension and scientific literacy*.
- Haribhai, T. S., & Dhirenkumar, G. P. (2012). Meta-Analysis of Effectiveness of Computer-Aided Instruction Method. *Quest-The Journal of UGC-ASC Nainital*, 6(3), 479-488.
- Hayat, B., dan S. Yusuf. (2010). *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Jossey, Bass. (2008). *Brainstorming-Pfeiffer. The Pfeiffer Library Volume 26, 2nd Edition*.
- Mabsuthoh, N. (2010). Pengeruh Model Pembelajaran *Learning Cycle* Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Konsep Massa Jenis. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Melati, H.A. (2010). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA N 1 Sungai Ambawang Melalui Pembelajaran Model Advance Organizer Berlatar Numbered Heads Toghether (NHT) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*. Pendidikan MIPA FKIP-UNTAN Pontianak.
- Nur'aini, D., Rahardjo, S. B., & Vh, E. S. (2017). Analisis Buku Ajar Kimia Kelas Xi Pada Materi Termokimia Di Kota Surakarta Berdasarkan Muatan Literasi Sains. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (pp. 254-259).
- Novitasari, C., Ramli, M., Ariyanto, J., & Darmiyati, E. S. (2016, January). The Implementation of Inquiry Learning with Brainstorming Activity to Improve Intrinsic Motivation of Students of Grade XI MIA 4 SMA Negeri 1 Sragen. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 12, No. 1, pp. 441-445).

- OECD. (2009). *A Framework for PISA: Assessing Scientific, Reading, and Mathematical Literacy*: OECD Publishing.
- Qarareh, A. O. (2012). The Effect of using the *Learning Cycle* method in teaching science on the educational achievement of the sixth graders. *International Journal of Educational Sciences*, 4(2), 123-132.
- Rizkita L., Suwono, H., & Susilo. H. (2016). *Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Sma Kota Malang*. Seminar Nasional II Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rosalita, S. (2011). Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Menggunakan Metode Demonstrasi Pembelajaran IPA Disekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(12).
- Sadeh, I., & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(10), 1137-1160.
- Sardiman, A.M. (2012). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta; PT. Raja Grafindo Persada.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun literasi sains peserta didik*. Bandung: Humaniora.
- Tuna, A., & Kacar, A. (2013). The effect of 5E *Learning Cycle* model in teaching trigonometry on students' academic achievement and the permanence of their knowledge. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1), 73-87.
- Turiman P., Omar J., Daud A M., & Osman K. (2012). *Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills*. *Procedia –Social and Behavioral Sciences* 59 (2012) 110-116.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.
- Wena, M. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif dan Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wenning, C. J. (2006). A Framework for Teaching the Nature of Science. *Journal Physics Teacher Education*, 3-10.
- Wibowo, A. (2010). *Penerapan Pembelajaran Dengan Teknik Probing Dalam Kelompok Kecil Untuk Meningkatkan Kemampuan komunikasi Pada Siswa (PTK Pembelajaran Matematika Di Kelas VII D MTs Negeri Sukoharjo Pada Pokok Bahasan Pecahan)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Wilis Dahar, R. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Zarif, T., & Mateen, A. (2013). Role Of Using Brainstorming On Student Learning Outcomes During Teaching Of Studies at Middle Level. *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business*, 4(9).

**Diskusi:**

Penanya: Aisha Dian Kusuma (UNS)

Pada tahap manakah *Brainstorming activity* dilakukan?

Jawab: *Brainstorming activity* dilakukan pada saat tahap *engagement*, yaitu tahap pertama *Learning Cycle 5E* karena konsep *Brainstorming activity* adalah mendorong siswa mengemukakan pengetahuan awalnya mengenai materi yang akan diajarkan sehingga lebih optimal jika dilakukan di tahap *engagement*.

Penanya: Ruril Rudianto (Universitas PGRI Ronggolawe Tuban)

Apakah perbedaan perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol?

Jawab: perbedaan perlakuan adalah pemberian *Brainstorming activity*, yaitu pada kelas eksperimen *Brainstorming activity* dalam *Learning cycle 5E*. Sedangkan pada kelas kontrol hanya *Learning cycle 5E* saja.

Penanya: Dita Arya Widatama (UNS)

Bagaimanakah cara anda mengatur kemampuan literasi Sains siswa?

Jawab: pengukuran kemampuan literasi Sains siswa menggunakan post test, yaitu dengan memberikan tes kepada siswa berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 30 soal. Soal tersebut berdasarkan pedoman dari Wening (2006) mengenai pengukuran kemampuan literasi Sains.