

Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Keterampilan Proses Sains

Nena Nurmaliyani*, Chansyanah Diawati, M. Setyarini

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

*email: nenanurmaliyani26@gmail.com, Telp: +6282280586474

Received : Jun, 22th 2018 Accepted : Jul, 2nd 2018 Online Published : Jul, 3rd 2018

Abstract: Dental Erosion-Based Learning Problems to Improve Reasoning Ability and Science Process Skills. This study aims to describe the improvement of students' reasoning and science process skills through dental erosion-based learning problems. The population in this research is all students of class XI MIA in one of SHS Bandarlampung even semester TP. 2017-2018. The samples were taken using purposive sampling technique and obtained XI MIA 3 class as experiment class and XI class MIA 9 as control class. The enhancement of reasoning ability and students' science process skills is determined by the n-gain of reasoning ability and science process skills of students tested statistically by t-test. The results showed that learning based on erosion problem of tooth enamel can improve students' reasoning ability and science process skills.

Keywords: *problem based learning, dental erosion, science process skills, reasoning ability*

Abstrak: Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Keterampilan Proses Sains Siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan penalaran dan keterampilan proses sains siswa melalui pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA di salah satu SMA di Bandarlampung semester genap TP. 2017-2018. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dan diperoleh kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 9 sebagai kelas kontrol. Peningkatan kemampuan penalaran dan keterampilan proses sains siswa ditentukan dari *n-gain* kemampuan penalaran dan keterampilan proses sains siswa yang diuji secara statistik dengan uji-*t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan keterampilan proses sains siswa.

Kata kunci: pembelajaran berbasis masalah, erosi email gigi, keterampilan proses sains, kemampuan penalaran

PENDAHULUAN

Mutu pendidikan dapat dilihat dalam dua hal, yaitu proses pendidikan dan hasil pendidikan. Proses pendidikan yang bermutu apabila seluruh komponen pendidikan terlibat dalam proses itu sendiri, sedangkan mutu pendidikan dalam

konteks hasil pendidikan mengacu pada prestasi yang dicapai oleh sekolah (Ismail, 2008).

Di Indonesia salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan adalah dengan menerapkan kurikulum 2013. Kurikulum ini menuntut supaya terdapat perubahan paradigma dalam

pendidikan dan pembelajaran. Dalam pembelajaran kurikulum 2013 siswa dituntut untuk mencari tahu bukan hanya diberi tahu. Agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan dengan baik maka siswa perlu didorong untuk menemukan pengetahuan dengan usaha mereka sendiri (Permendikbud, 2013). Semua perubahan itu tidak lain dimaksudkan untuk memperbaiki mutu pendidikan, baik dari segi proses maupun hasil pendidikan (Trianto, 2010).

Namun faktanya pembelajaran di sekolah masih cenderung menerapkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori saja tanpa menyuguhkan bagaimana proses menemukannya. Hal inilah yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan menghubungkan konsep yang diperoleh dengan apa yang terjadi di lingkungan sekitar. Padahal dalam kehidupan nyata terdapat banyak masalah yang mana penyelesaiannya perlu dihubungkan dengan konsep yang terdapat dalam materi yang telah dipelajari di sekolah. Hal ini diperkuat oleh hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Bandarlampung, yang hasilnya teramati bahwa pembelajaran masih didominasi dengan mencatat dan menghafal pelajaran yang diberikan guru.

Berdasarkan fakta di atas, maka menjadi tugas penting untuk guru mencari metode alternatif dalam memilih pembelajaran khususnya pembelajaran kimia. Hal itu guna melatih siswa dalam menghubungkan konsep-konsep yang sudah diperoleh dengan lingkungan yang ada di sekitarnya, sehingga lebih mudah dipahami dan pembelajaran yang dilakukan menjadi lebih bermakna bagi siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik

mengkonstruksi pengetahuan yang mereka peroleh sendiri adalah model pembelajaran berbasis masalah. Model ini membuat siswa memahami materi tidak hanya dengan cara menghafalnya, akan tetapi siswa lebih memahami makna materi tersebut secara mendalam (Fitriani, Milama & Irwandi, 2017). Melalui model pembelajaran berbasis masalah siswa menjadi pusat pembelajaran dan guru hanya memberikan arah dalam tiap tahapannya. Pada pembelajaran ini siswa belajar untuk memecahkan suatu masalah dengan pengetahuan yang sudah dimiliki dan berusaha keras untuk mengetahui pengetahuan apa saja yang mereka butuhkan, sehingga pembelajaran dapat lebih bermakna (Bahriah, 2015). Adapun karakteristik dari pada pembelajaran ini yaitu guru sebagai fasilitator, lalu pembelajaran menggunakan proses yang eksplisit untuk memfasilitasi pembelajaran, menggunakan masalah yang nyata, belajar dalam kelompok kecil, informasi baru diperoleh melalui belajar mandiri (Newman, 2005).

Masalah yang dimunculkan dalam pembelajaran berbasis masalah adalah masalah nyata yang tidak memiliki jawaban tunggal, artinya siswa akan menemukan berbagai solusi atau jawaban dari pemecahan masalah yang diberikan (Hmelo & Barrows, 2006). Masalah nyata menjadi konteks bagi siswa untuk belajar apa yang sudah diketahui, apa yang belum diketahui sehingga hal ini membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Simbolon & Tapilouw, 2015). Masalah nyata yang diberikan diyakini dapat menarik minat siswa untuk melihat lingkungannya. Keadaan tersebut diharapkan mampu membuat siswa menemukan konsep

sendiri yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dengan berbagai penjelasan.

Masalah erosi email gigi merupakan salah satu masalah nyata yang dapat digunakan dalam model pembelajaran berbasis masalah. Dalam penyelesaiannya, tentu siswa memerlukan pengetahuan prasyarat untuk mendapat pengetahuan yang baru. Adapun pengetahuan prasyarat yang diperlukan siswa meliputi materi stoikiometri, persamaan reaksi kimia, konsep asam basa, dan kekuatan asam basa.

Usaha yang dilakukan dalam menyelesaikan setiap masalah, siswa dituntut berpikir secara logis. Berpikir secara logis serta mampu membuat siswa menyelesaikan masalah dengan baik dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa (Santoso, 1994). Dalam proses berpikir itu tentunya menuntut siswa untuk mengaitkan pengetahuan baru mereka peroleh dengan pengetahuan yang lama untuk menghasilkan beberapa kesimpulan. (Kurniawati, 2006). Oleh karena itu model pembelajaran ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan penalaran. Selain itu dalam penyelesaian masalah siswa dilatihkan berbagai keterampilan diantaranya merancang penyelidikan, ketrampilan merumuskan hipotesis, mengkomunikasikan dan melakukan eksperimen. Keterampilan tersebut merupakan indikator yang ada dalam keterampilan proses sains (KPS).

KPS sangat penting dimiliki oleh siswa untuk persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup di masya-rakat sebab siswa dilatih untuk berpikir logis dalam memecahkan suatu masalah (Usman & Setiawati, 1993). KPS memiliki manfaat dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan dan

memberi bekal siswa untuk membentuk konsep sendiri dengan cara bagaimana mempelajari sesuatu (Permendikbud, 2013).

Melalui model pembelajaran berbasis masalah, siswa disajikan sebuah wacana berisi masalah yang harus diselesaikan, selanjutnya siswa mengamati wacana dan membuat rumusan masalah. Kemudian siswa dilatihkan merumuskan hipotesis untuk menjawab rumusan masalah sementara, lalu siswa melakukan penyelidikan dengan merancang dan melakukan percobaan, pada tahap ini siswa dilatih dalam menentukan variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikatnya serta menentukan alat dan bahan juga prosedur percobaan yang akan dilakukan. Pada saat melakukan percobaan siswa juga akan dilatih dalam melakukan pengukuran. Masing-masing anggota kelompok berbagi informasi dari hasil penyelidikan yang dilakukan dan selanjutnya data hasil penyelidikan dipresentasikan (Bilgin, 2009; Osman & Kaur, 2014). Siswa menyajikan data dalam bentuk tabel pengamatan dan terakhir siswa menganalisis dan mengevaluasi hasil belajar, siswa menganalisis data hasil percobaan dan mengevaluasi proses mereka sendiri lalu dipresentasikan di depan kelas. Apabila tahap-tahap ini dilakukan dengan baik dan benar maka siswa akan terlatih KPS-nya.

Terdapat beberapa penelitian yang menerangkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan penalaran dan KPS melalui pembelajaran berbasis masalah. Hasil penelitian Hanafiah pada siswa MAN Mauk Kab. Tangerang pada tahun 2015 menerangkan bahwa pembelajaran berbasis masalah meningkatkan KPS siswa pada materi laju reaksi. Penelitian Safrina, Saminan & Hasan

pada tahun 2015 terhadap siswa kelas VIII MTsN Meureudu Banda Aceh menerangkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan KPS dan pemahaman siswa pada materi zat kimia dalam makanan. Selain itu penelitian Sumartini pada tahun 2015 terhadap siswa SMK di Kabupaten Garut menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran. Berdasarkan penelitian-penelitian ini pembelajaran berbasis masalah dirasa mampu meningkatkan KPS dan kemampuan penalaran siswa.

Berdasarkan paparan di atas untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan penalaran dan KPS melalui model pembelajaran berbasis masalah, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pembelajaran berbasis Masalah Erosi Email Gigi untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan KPS Siswa”.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Pre-experiment* dengan desain penelitian *The Static Group Pretest-Posttest* (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA SMA Negeri 2 Bandar Lampung tahun ajaran 2017/2018. dan diperoleh kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 9 sebagai kelas kontrol. Data utama pada penelitian ini adalah data hasil pretes dan postes KPS dan kemampuan penalaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data penelitian ini bersumber dari seluruh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan meliputi LKS berbasis masalah erosi email gigi, kisi-kisi soal pretes dan postes, rubrikasi soal pretes dan postes, soal pretes dan postes yang terdiri dari

sepuluh soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan penalaran siswa, dan empat soal uraian untuk mengukur KPS.

Tahapan pada penelitian ini yaitu tahap prapenelitian dan pelaksanaan penelitian. Tahap prapenelitian yaitu berupa observasi sekolah untuk mengajukan permohonan izin kepada pihak sekolah dan melakukan wawancara dengan guru kimia di sekolah. Pada tahap pelaksanaan penelitian mencakup menentukan populasi dan sampel, menyiapkan instrumen penelitian, memvalidasi instrumen, melakukan pretes, dan melaksanakan pembelajaran berbasis erosi email gigi, serta melakukan postes.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data pretes dan data postes kemampuan penalaran dan KPS siswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis. Untuk skor pretes dan postes diubah menjadi persentase (%) skor dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Uji kesamaan dua rata-rata menggunakan nilai pretes siswa yang terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan *software* SPSS versi 21. Kriteria uji normalitas terima H_0 yang artinya data penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal jika nilai *sig* > 0,05. Kriteria uji homogenitas, terima H_0 yang artinya data penelitian berasal dari populasi yang bervarians yang homogen jika nilai *sig.* > 0,05. Kriteria uji kesamaan dua rata-rata terima H_0 yang artinya nilai rata-rata pretes kemampuan penalaran dan KPS siswa pada pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi sama secara signifikan

dengan pembelajaran konvensional jika nilai $Sig.(2-tailed) > 0,05$.

Setelah diterapkan pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol, dilakukan pula postes. Skor postes siswa dihitung rata-ratanya.

Peningkatan kemampuan penalaran dan KPS siswa dapat dilihat dari perbedaan $n-gain$ yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan $n-gain$ siswa ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Dimana $\langle S_f \rangle$ dan $\langle S_i \rangle$ adalah skor postes dan pretes dengan kriteria $\langle g \rangle \geq 0,7$ kategori tinggi; $0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$ kategori sedang; $\langle g \rangle \leq 0,3$ kategori rendah (Hake, 1999).

Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis yaitu uji perbedaan dua rata-rata dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji t dengan rumus (Sudjana, 2005) :

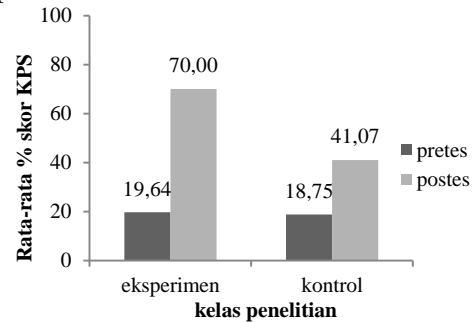
$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_g \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf nyata 0,05 maka terima H_1 yang berarti rata-rata $n-gain$ KPS dan kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi lebih tinggi dari pada rata-rata $n-gain$ KPS dan kemampuan penalaran siswa dengan pembelajaran konvensional. Jika tidak maka sebaliknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

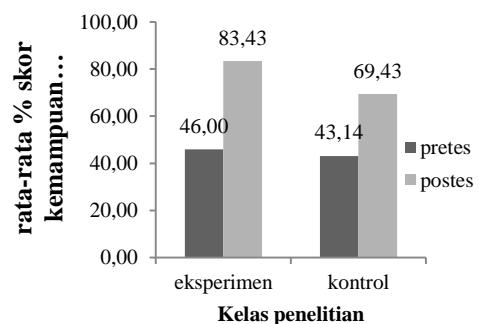
Data Pretes dan Postes

Pada penelitian ini diperoleh rata-rata % skor pretes dan postes KPS ke dua kelas penelitian yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata % skor pretes dan postes KPS di kelas eksperimen dan kontrol.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa rata-rata % skor KPS siswa pada kelas eksperimen sebesar 19,64 dan postes sebesar 70,00, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata % skor KPS siswa sebesar 18,75 dan postes sebesar 41,07. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan KPS siswa pada kelas eksperimen sebesar 50,36. Peningkatan tersebut lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya sebesar 22,32. Selanjutnya rata-rata % skor pretes dan postes kemampuan penalaran kedua kelas penelitian yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata % skor pretes dan postes kemampuan penalaran di kelas eksperimen dan kontrol.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata % skor kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen sebesar 46,00 dan postes sebesar 83,43, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata % skor pretes kemampuan penalaran siswa sebesar 43,14 dan postes sebesar 69,43. Peningkatan kemampuan penalaran siswa pada kelas eksperimen sebesar 37,43. Peningkatan tersebut lebih tinggi dibandingkan peningkatan kelas kontrol yang hanya sebesar 26,29.

Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata % Skor Pretes

Uji kesamaan dua rata-rata % skor pretes menggunakan prasyarat uji normalitas dan homogenitas. Hasil analisis statistik uji normalitas % skor pretes pada kedua kelas penelitian, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis statistik uji normalitas % skor pretes KPS dan kemampuan penalaran

Aspek yang diamati	Kelas	<i>asym sig. (2 tailed)</i>
Pretes KPS	Kontrol	0,140
	Eksperimen	0,184
Pretes kemampuan penalaran	Kontrol	0,274
	Eksperimen	0,353

Pada Tabel 1 terlihat bahwa % skor pretes KPS di kelas kontrol memperoleh nilai *asym sig. (2 tailed)* 0,140 > 0,05 dan di kelas eksperimen 0,184 > 0,05, keduanya memperoleh nilai *asym sig. (2 tailed)* > 0,05 sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada Tabel 1. juga diketahui bahwa % skor pretes kemampuan penalaran siswa di kelas kontrol 0,274 > 0,05 dan di kelas eksperimen 0,353 > 0,05 nilai *asym*

sig. (2 tailed) > 0,05 sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil analisis statistik uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis statistik uji homo-genitas % skor pretes KPS dan kemampuan penalaran

Aspek yang diamati	Nilai <i>sig.</i>
Pretes KPS	0,288
Pretes kemampuan penalaran	0,202

Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai *sig. pretes KPS* diketahui 0,288 > 0,05, sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian memiliki varians yang homogen dan nilai *sig. pretes kemampuan penalaran* 0,202 > 0,05, sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian memiliki varians yang homogen. Selanjutnya hasil uji kesamaan dua rata-rata pada % skor pretes KPS dan kemampuan penalaran yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis statistik uji kesamaan dua rata-rata

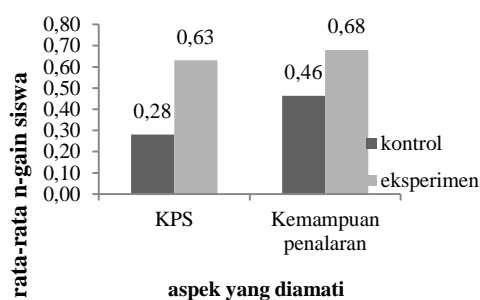
Aspek yang diamati	Nilai <i>sig. (2-tailed)</i>
Pretes KPS	0,761
Pretes kemampuan penalaran	0,633

Pada Tabel 3 terlihat bahwa % skor pretes KPS 0,761 > 0,05 sehingga keputusan uji adalah terima H_0 yaitu rata-rata % skor pretes KPS siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata % skor pretes siswa di kelas kontrol. Pada % skor pretes kemampuan penalaran, terlihat bahwa nilai *sig. (2-tailed)* 0,633 > 0,05

sehingga keputusan uji adalah terima H_0 yaitu rata-rata % skor pretes kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata % skor pretes siswa di kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka kedua kelas penelitian dinyatakan memiliki kemampuan awal yang sama secara signifikan dalam KPS dan kemampuan penalaran siswa.

Perhitungan *n-gain* Siswa

Hasil perhitungan memperoleh rata-rata *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran pada kelas eksperimen dan kontrol yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol dan eksperimen

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa kelas kontrol sebesar 0,28 (kategori rendah) dan kelas eksperimen sebesar 0,63 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan informasi bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Gambar 3 juga memberi informasi bahwa *n-gain* rata-rata kemampuan penalaran siswa kelas kontrol sebesar 0,46 (kategori sedang) dan kelas eksperimen sebesar 0,68 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan informasi bahwa rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran

siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil analisis statistik uji normalitas terhadap *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran pada kedua kelas penelitian, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis statistik uji normalitas *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran

Aspek yang diamati	Kelas	Nilai <i>sig.</i>
<i>n-gain</i> KPS	Kontrol	0,057
	Eksperimen	0,916
<i>n-gain</i> kemampuan penalaran	Kontrol	0,381
	Eksperimen	0,569

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh informasi bahwa nilai *sig.* untuk perolehan *n-gain* KPS pada eksperimen 0,916 dan kelas kontrol 0,057. Nilai *sig.* untuk *n-gain* KPS di kedua penelitian lebih besar dari 0,05, sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Diperoleh juga nilai *sig.* kemampuan penalaran siswa pada kelas eksperimen 0,569 dan kelas kontrol 0,381. Kedua kelas ini memperoleh nilai *sig.* lebih besar dari 0,05, sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, hasil uji ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis statistik uji homogenitas *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran

Aspek yang diamati	Nilai <i>sig.</i>
<i>n-gain</i> KPS	0,238
<i>n-gain</i> kemampuan penalaran	0,226

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa nilai *sig. n-gain* KPS diketahui $0,238 > 0,05$, sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian memiliki varians yang homogen dan nilai *sig. n-gain* kemampuan penalaran $0,226 > 0,05$, sehingga keputusan uji terima H_0 yang artinya data penelitian memiliki varians yang homogen. Selanjutnya untuk melihat peningkatan *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran berbeda secara signifikan atau tidak, atau peningkatan ini berlaku terhadap populasi atau tidak maka dilakukan hipotesis perbedaan dua rata-rata

Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata *n-gain* KPS dan kemampuan penalaran

Pada penelitian ini data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan bervarians homogen, maka uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan uji statistik parametrik yaitu uji-*t*. Adapun hasil uji-*t* terhadap *n-gain* KPS dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis statistik uji-*t* pada *n-gain* KPS kelas eksperimen dan kontrol

Nilai		Kriteria Uji	Keputusan Uji
t_{hitung}	t_{tabel}		
10,96	1,67	Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka terima H_0 , selain itu tolak H_0	Data penelitian berbeda secara signifikan

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa $t_{hitung} 10,96 > t_{tabel} 1,67$, maka tolak H_0 , dan terima H_1 , artinya rata-rata *n-gain* KPS siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* KPS siswa dengan pembelajaran konvensional. Kemudian hasil uji-*t*

untuk *n-gain* kemampuan penalaran dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis statistik uji-*t* pada *n-gain* kemampuan penalaran kelas eksperimen dan kontrol

Nilai		Kriteria Uji	Keputusan Uji
t_{hitung}	t_{tabel}		
4,98	1,67	Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka terima H_0 , selain itu tolak H_0	Data penelitian berbeda secara signifikan

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa $t_{hitung} 4,98 > t_{tabel} 1,67$, maka tolak H_0 , dan terima H_1 , artinya rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi secara signifikan dapat meningkatkan KPS dan kemampuan penalaran siswa.

Tahap 1. Mengorientasikan siswa pada masalah

Kegiatan yang dilakukan di tahap ini dimulai dengan menyampaikan tujuan pembelajaran, mengajukan fakta untuk memunculkan masalah, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih. Adapun indikator KPS yang dilatihkan pada tahap ini adalah mengamati.

Siswa disajikan sebuah wacana dalam bentuk surat berisi masalah erosi email gigi melalui LKS berbasis masalah yang diberikan oleh guru. Terdapat tiga masalah utama dalam wacana tersebut yaitu pengaruh minuman asam terhadap erosi email

gigi, proses erosi email gigi, dan penentuan konsentrasi pada minuman asam. Siswa diperlakukan sebagai seorang ilmuwan yang diminta untuk membantu pengirim surat dalam menyelesaikan masalahnya.

Pada pertemuan pertama, siswa membaca dan mengamati wacana. Lalu, melalui tahap *need to know* siswa diminta untuk menemukan hal-hal yang tidak mereka ketahui, apa yang mereka ketahui, dan dimana siswa bisa menemukan informasi yang mereka butuhkan. Informasi yang siswa peroleh diantaranya mengenai pengaruh minuman asam terhadap erosi email gigi, minuman asam yang sering dikonsumsi, dan menyikat gigi setelah minum-minuman asam dapat memperparah erosi email gigi.

Selanjutnya siswa diminta untuk menyebutkan informasi yang tidak diketahui. Adapun informasi yang belum siswa ketahui diantaranya yaitu pengaruh minuman asam terhadap erosi email gigi, kandungan yang terdapat dalam minuman asam, batas konsumsi asam dalam minuman, alasan menyikat gigi memperparah erosi email gigi, dan lain-lain.

Oleh karena itu untuk siswa diminta mencari dimana mereka harus menemukan informasi-informasi yang belum mereka ketahui agar mereka dapat menyelesaikan masalahnya. Salah satu jawaban siswa adalah google, konsultasi dengan ahli, dan mencari tahu di buku.

Pada tahap *need to know*, rasa ingin tahu berusaha dibangkitkan. Siswa menjadi lebih aktif dalam berpikir dan mencari informasi sendiri. Ketika siswa mampu mendefinisikan masalah, menentukan apa yang mereka ketahui, lalu menentukan apa yang belum mereka ketahui dan memutuskan apa yang

perlu diketahui terhadap pembelajaran yang berlangsung, serta melakukan tukar pikiran dengan temannya maka secara tidak langsung proses berpikir mulai terlatih (Sahin, 2009). Tahap yang selanjutnya siswa merumuskan masalah berdasarkan wacana.

Rumusan masalah yang baik adalah rumusan masalah yang dapat memandu siswa dalam menyelesaikan masalah. Namun justru siswa masih mengalami kesulitan, oleh karena itu dalam pembelajaran berbasis masalah tahapan ini sangat penting bagi guru untuk membimbing dan menjelaskan secara rinci apa yang seharusnya dilakukan oleh siswa.

Kegiatan bimbingan yang telah diberikan oleh guru membuat siswa lebih antusias bertanya dan berdiskusi selama pembelajaran. Siswa yang tadinya kesulitan membuat rumusan masalah perlahan mulai menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam merumuskan masalah. Berdasarkan hal itu maka terbukti bahwa siswa yang tadinya tidak bisa merumuskan masalah perlahan menjadi terbiasa merumuskan masalah. Hal ini sesuai dengan prinsip Vygotsky dalam Slavin (2010) bahwa siswa tidak dapat memecahkan masalah sendiri, tetapi dapat memecahkan masalah itu setelah mendapat bantuan orang dewasa.

Tahap 2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pada tahap ini guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan mulai membentuk beberapa kelompok kecil. Guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok-kelompok yang heterogen (Arends, 2008). Apabila siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas, maka guru akan memberikan bantuan yaitu berupa konsultasi.

Pada tahap kedua ini KPS yang dilatihkan adalah keterampilan dalam merumuskan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat siswa. Dalam pelaksanaannya siswa masih mengalami kesulitan dalam merumuskan hipotesis, hal tersebut teramati dari sebagian siswa yang belum mengerti dan bertanya makna dari hipotesis, oleh karena itu guru memberikan bimbingan yaitu dengan menjelaskan makna dari hipotesis.

Setelah siswa memahami makna dari hipotesis, kemudian guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang disajikan. Namun faktanya, hipotesis yang ditulis belum berdasarkan pengetahuan mereka sendiri. Sebagian besar siswa membuat hipotesis yang terpaku pada teori-teori.

Melalui proses bimbingan yang diberikan guru, setiap siswa mulai menampakkan perkembangan yang baik dalam berhipotesis. Dengan demikian KPS dalam merumuskan hipotesis dilatihkan dan perlahan siswa telah mampu dalam membuat hipotesis berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki dan sesuai fakta yang telah diberikan.

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.

Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen sehingga mereka bisa menyelesaikan masalah dengan baik. Tujuannya supaya siswa mengumpulkan banyak data atau informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri (Arends, 2008). Adapun KPS yang dilatihkan pada tahap ini diantaranya keterampilan mengamati, merancang

penyelidikan, melakukan eksperimen, dan melakukan pengukuran.

Pada penyelidikan pertama dalam LKS 1, siswa menyelidiki pengaruh minuman asam terhadap email gigi dan menyelidiki bagaimana proses erosi email gigi oleh minuman asam. Penyelidikan dilakukan menggunakan alat dan bahan sederhana seperti toples, minuman asam (jus lemon, jus jeruk, dan soda), dan telur. Dimana telur ini sebagai substitusi dari gigi manusia karena cangkang telur memiliki kandungan garam yang mirip seperti kandungan garam yang terdapat dalam gigi yaitu CaCO_3 .

Pada tahap penyelidikan ini membutuhkan pengetahuan prasyarat berupa materi konsep mol, stoikiometri untuk menghitung konsentrasi pada minuman asam yang diteliti, lalu persamaan reaksi untuk mengetahui reaksi kimia antara cangkang telur dan minuman asam, dan kekuatan asam basa untuk mengetahui minuman mana yang paling asam dan tidak boleh terlalu sering dikonsumsi.

Berdasarkan hasil penyelidikan siswa diketahui bahwa cangkang telur yang dijadikan sebagai perumpamaan gigi, menghasilkan pengamatan yang berbeda-beda. Kandungan garam yang terdapat pada cangkang telur akan bereaksi dengan asam-asam yang terkandung pada minuman, lama-kelamaan akan mengakibatkan pengikisan. Cepat atau lambatnya pengikisan pada cangkang telur sebenarnya tergantung pada kuat lemahnya suatu asam pada minuman. Semakin asam suatu minuman yang diberikan pada cangkang telur, maka cangkang telur tersebut akan cepat hancur. Proses hancurnya cangkang telur merupakan ilustrasi yang terjadi pada proses erosi pada email gigi oleh minuman asam.

Dari hasil tersebut siswa dapat menyimpulkan urutan minuman dari yang paling asam sampai sampai kurang asam adalah jus lemon, jus jeruk, dan soda. Dalam pelaksanaan penyelidikan pertama ini siswa tidak mengalami kesulitan dikarenakan prosedur penyelidikan sudah tertuang di dalam LKS yang diberikan guru, siswa hanya mengikuti alur yang ada dalam LKS tersebut secara sistematis. Dengan LKS yang diberikan oleh guru sebagai bantuan menjadikan siswa mampu menyelesaikan masalah secara sistematis. Melalui pengamatan, terlihat bahwa pekerjaan kelompok siswa menunjukkan perkembangan yang signifikan dari hari ke hari. Ini menunjukkan bahwa media yang tepat dibutuhkan untuk menuntun siswa agar menjadi penyelidik yang aktif dan mampu memilih metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang diberikan (Ibrahim & Nur, 2000). Tidak hanya itu guru juga memiliki peran yang penting sebagai pendidik dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran, menciptakan kondisi dan situasi (Murezhawati, Hairida & Melati, 2017).

Pengetahuan prasyarat yang dimiliki siswa berpengaruh dalam tahap ini, materi-materi yang telah dimiliki siswa sebelumnya berhasil membantu siswa selama proses penyelidikan. Siswa yang memiliki penguasaan yang baik terhadap pengetahuan prasyarat terlihat tidak mengalami kesulitan saat proses penyelidikan berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Siska (2013) yang menyatakan bahwa jika siswa memiliki penguasaan yang baik terhadap pengetahuan prasyarat, maka siswa tersebut akan memiliki kemampuan awal untuk mengikuti proses pembelajaran. Pernyataan ini

juga didukung oleh Ahmadi, Amri & Elisah (2011) bahwa siswa yang mempunyai kemampuan awal yang baik akan lebih cepat memahami materi dibandingkan dengan siswa yang tidak mempunyai kemampuan awal dalam proses pembelajaran. Kemampuan awal merupakan bekal pengetahuan yang diperlukan untuk mempelajari suatu bahan ajar baru untuk mendapat kemampuan yang lebih tinggi (Gagne dalam Sudjana, 2010; Ahmadi, Amri & Elisah, 2011).

Pada penyelidikan kedua, siswa mengumpulkan data dan juga informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber untuk merancang penyelidikan dalam penentuan konsentrasi asam. Dalam merancang percobaan, terlebih dahulu siswa menentukan variabel-variabel yang harus diketahui, lalu mereka menentukan alat dan bahan yang akan digunakan serta membuat prosedur percobaan yang sesuai dengan penyelidikan yang akan dilakukan. Pada saat melakukan eksperimen atau melakukan percobaan ini siswa dapat mengembangkan banyak KPS seperti keterampilan merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, pengambilan data, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tertulis (Abrari, Meti & Riezky, 2012).

Awalnya banyak siswa yang tidak tahu apa itu variabel dan bagaimana cara menentukan variabel. Hal ini terlihat dari kosongnya lembar untuk mengisi variabel. Oleh karena itu guru memberikan pengarahannya berupa contoh konkret mengenai variabel-variabel percobaan sehingga mudah diterima dan dipahami oleh siswa.

Saat melakukan eksperimen guru juga memberikan bantuan berupa bimbingan kepada siswa dalam menggunakan alat-alat eksperimen,

cara melakukan pengukuran, cara membaca hasil pengukuran, dan cara melakukan titrasi.

Bantuan (*scaffolding*) dari guru ternyata memberi pengaruh besar terhadap pengetahuan siswa dalam menggunakan alat-alat kimia. Siswa yang tadinya belum mengetahui bagaimana cara menggunakan pipet tetes dengan benar, menjadi bisa menggunakannya dengan baik dan benar. Selain itu juga siswa jadi terlatih untuk melakukan titrasi suatu sampel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vygostky dalam Slavin (2010) yang menerangkan bahwa siswa akan dapat mempelajari konsep-konsep dengan baik jika berada dalam ZPD (*zone of proximal development*). Siswa bekerja dalam ZPD jika siswa tidak dapat memecahkan masalah sendiri, tetapi dapat memecahkan masalah itu setelah mendapat bantuan orang dewasa atau temannya.

Setelah penyelidikan yang telah dilakukan, kemudian guru memberi pertanyaan yang membuat siswa berfikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan. Pada kegiatan berpikir ini siswa menghubungkan konsep-konsep yang telah mereka peroleh dengan konsep yang baru mereka dapatkan selama penyelidikan untuk menyelesaikan permasalahan yang diajukan. Semakin banyak konsep yang dimiliki siswa, maka semakin banyak alternatif yang dapat dipilih dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya.

Kemampuan-kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep yang akan dipelajari dengan konsep lama adalah kemampuan penalaran. Oleh karena itu melalui kegiatan berpikir selama penyelidikan, kemampuan

penalaran siswa meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Santoso (1994) bahwa penalaran akan menghasilkan suatu pengetahuan baru yang dikaitkan dengan pengetahuan lama melalui kegiatan berpikir logis. Berpikir secara logis dan mampu menyelesaikan masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Hal ini didukung oleh penelitian Rahmawati pada tahun 2015 bahwa terjadi peningkatan kemampuan penalaran siswa melalui proses penyelesaian masalah. Hal ini tidak akan terjadi jika siswa tidak menggunakan penalarannya selama proses penyelesaian masalah.

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan artefak (hasil karya)

Pada tahap ini KPS yang dilatihkan adalah mengkomunikasikan. Siswa diarahkan untuk menyajikan artefak berupa laporan. Adapun isi laporan ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tinjauan pustaka, metodologi percobaan, hasil dan pembahasan, serta suatu kesimpulan. Dalam laporannya siswa diminta menuliskan hasil penyelidikan yang mereka peroleh dalam bentuk tabel pengamatan, kemudian mereka bebas untuk mengkomunikasikan hasil-hasil pengamatannya.

Pada pertemuan pertama, terlihat sebagian besar siswa justru tidak menuliskan judul tabel dan kurang menambahkan kolom tabel yang diperlukan. Kebiasaan siswa yang hanya mengisi data ke dalam tabel pengamatan yang sudah tersedia membuat mereka kebingungan ketika diinstruksikan untuk merancang tabel pengamatannya sendiri. Oleh karena itu guru memberikan arahan sebagai bantuan. Melalui bimbingan guru dan arahan yang rutin serta evaluasi yang diberikan, bahwa beberapa siswa

menunjukkan perkembangan yang berangsur-angsur membaik dalam keterampilan mengkomunikasikan. Perkembangan ini terjadi sesuai dengan pernyataan Vygotsky dalam Abidin (2011) yang mengatakan bahwa proses belajar akan terjadi secara efisien dan efektif apabila anak belajar dalam bimbingan seseorang yang lebih mampu, guru atau orang dewasa.

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi hasil belajar.

Pada tahap ini, KPS siswa yang terlatih adalah menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Setelah siswa menganalisis data yang diperoleh dari hasil penyelidikan, siswa diminta menyimpulkan serta mengevaluasi proses mereka sendiri yang kemudian akan dipresentasikan di depan kelas. Siswa bebas mengkomunikasikan gagasan mereka, sementara siswa yang lain menanggapi gagasan tersebut dengan kondusif.

Dalam menyampaikan gagasan dan menyimpulkan tentunya siswa berusaha menghubungkan-hubungkan pengetahuan lama mereka dengan pengetahuan yang baru mereka peroleh dari pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi. Proses ini dapat mengembangkan kemampuan penalaran siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sukirwan (2008) bahwa proses berfikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kesimpulan dapat meningkatkan kemampuan penalaran seseorang. Tidak hanya itu, dengan kemampuan penalaran maka siswa mampu menyelesaikan masalah erosi email gigi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yaniawati (2010) yang menyatakan bahwa kemampuan bernalar memungkinkan siswa untuk dapat memecahkan masalah dalam

kehidupan nyata, baik di dalam maupun di luar sekolah.

Kegiatan yang telah dilakukan selama model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi ini diterapkan, teramati bahwa siswa yang sebelumnya terbiasa diberitahu oleh guru, saat ini siswa mulai mandiri untuk mencari tahu sendiri apa yang mereka pelajari. Siswa juga mulai aktif dalam berdiskusi dan mengemukakan gagasannya. Hal ini terbukti bahwa model pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan menuntut keterampilan berpartisipasi dalam tim, dengan mengintergrasikan berbagai konsep (Riyanto, 2009).

Berdasarkan fakta-fakta diatas pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi pada kelas eksperimen jelas akan memberikan pencapaian yang berbeda dengan kelas kontrol yang tidak mengalami berbagai proses tersebut. Hal ini terbukti dengan lebih baiknya pencapaian pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol baik dalam hal kemampuan penalaran dan KPS. Selain itu hal ini juga diperkuat dengan hasil uji statistik yang menyimpulkan bahwa perolehan rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran dan KPS di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diketahui bahwa pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan KPS siswa.

DAFTAR RUJUKAN

Abidin, M. Z. 2011. Teori belajar konstruktivisme vygotsky

- dalam pembelajaran matematika.
<http://masbied.files.wordpress.com/2011/05/modul-matematika-teori-belajar-vygotsky.pdf>. Diakses pada 16 Januari 2018.
- Abrari, N.A.I., Meti, I., dan Riezky, M.P. 2012. The Influence of Guided Discovery Learning Methods Towards Science Skills Process in Class X of SMA Negeri 1 Teras Boyolali in Academic Year 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4 (2): 421-428.
- Ahmadi, I. K. Amri, S. & Elisah, T. 2011. *Strategi Pembelajaran Sekolah Terpadu*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Arends, R. I. 2008. *Learning to Teach Ninth Edition*. McGraw-Hill Inc, New York.
- Bahriah, E. S. 2015. Peningkatan literasi sains calon guru kimia pada aspek konteks aplikasi dan proses sains. *Jurnal Edusains*. 7, (1), 11-17.
- Bilgin. 2009. The effect of problem based learning instruction on university students' performance of conceptual and quantitative problems in gas concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 5, (2), 153-164.
- Fitriani, D. Milama, B. & Irwandi, D. 2017. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi laju reaksi. *Jurnal Edusains*. 9, (2), 117-126.
- Fraenkel, J. R. Wallen, N. E. & Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education Eight Edition*. McGraw-Hill Inc, New York.
- Hake, R. 1999. Analyzing change/gain scores. *Dept. of Physics, Indiana University*. 16, (7), 1-4.
- Hanafiah, A. 2015. Pengaruh model problem based learning (PBL) terhadap keterampilan proses sains (KPS) siswa pada materi laju reaksi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Jakarta. Jakarta.
- Hmelo, S. C. E. & Barrows, H. S. 2006. Goals and strategies of a problem based learning facilitator. *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. 1, (2), 21-39.
- Ibrahim, M. & Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. University Press, Surabaya.
- Ismail, F. 2008. Manajemen berbasis sekolah: solusi peningkatan kualitas pendidikan. *Jurnal IQRA' STAIN Manado*. 5, 1-11.
- Kurniawati, L. 2006. Pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan penalaran matematika siswa SMP. *Algoritma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 1, (1).
- Murezhawati, E., Hairida, dan Melati, H.A. 2017. Peningkatan Keterampilan Proses Sains SMA dengan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6 (8): 1-11.
- Osman, K & Kaur, S. 2014.

- evaluating biology achievement scores in an ICT integrated PBL environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 10, (3), 185-194.
- Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah. Kemendikbud, Jakarta.
- Riyanto. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Kencana Prenada, Jakarta.
- Safrina, Saminan & Hasan, M. 2015. Pengaruh penerapan model *problem based learning* terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman siswa pada materi zat kimia dalam makanan pada siswa kelas VIII MTsN Meureudu. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 3, (1), 186-194.
- Sahin, M. 2009. Effect of problem based-learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual understanding of newtonian mechanics. *Journal Science Education Technology*. (19) 266-275.
- Santoso, S. I. 1994. *Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan*. Sastra Hudaya, Jakarta.
- Simbolon, E. R. & Tapilouw, F. S. 2015. Pengaruh pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kontekstual terhadap berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Edusains*. 7, (1), 97-104.
- Siska, A. 2013. Pemberian materi prasyarat untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan larutan penyangga di kelas XI SMA Negeri 1 Pekanbaru. *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia*. 1, (1).
- Slavin, R. 2010. *Cooperative Learning; Teori, Riset dan Praktik*. Nusa Media, Bandung.
- Sudjana, N. 2010. *Dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algendindo, Bandung.
- Sukirwan. 2008. Kegiatan pembelajaran eksploratif untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan koneksi matematis siswa sekolah dasar. *Tesis*. UPI. Bandung.
- Sumartini, T. S. 2015. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5, (1), 1-10.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Usman, M. & Setiawati, L. 1993. *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. PT. Remaja Rosda-karya, Bandung.
- Yaniawati, R. P. 2010. *e-learning Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Arfino Raya, Bandung.