

Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Deskripsi Sikap Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi

Regina Rissa Nadia*, Chansyanah Diawati, M. Setyarini

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

*email: regina.rn31@gmail.com, Telp : +6282182945536

Received: June 1st, 2018 Accepted: June 5th, 2018 Online Published: June 6th, 2018

Abstract: *Improved reasoning abilities and Description of Student's Scientific Attitudes in Problem-Based Learning Erosion of Dental Email . The pre-experimental research with The Static-Group Pretest-Posttest Design design aims to describe the improvement of students' reasoning ability through the erosion-based e-learning problem model and to describe students' scientific attitudes through erosion-based enamel-based learning. The sample in this research is class XI MIA 3 as experiment class and class XI MIA 9 as control class at one of SMA Negeri in Bandar Lampung. The result of the research on improving reasoning ability, shown by the average difference of n-Gain students' reasoning ability of experimental class is significantly higher than control class. Scientific attitudes described, shown by the trained students' scientific attitude during the learning in accordance with the rubric that has been made researchers. The conclusion of this research is learning with Problem Based Learning model can improve students' reasoning ability and also to train students' scientific attitude.*

Keywords: *reasoning ability, student's scientific attitude, problem-based learning model, acid-base titration*

Abstrak: **Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Deskripsi Sikap Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi.** Penelitian *pre-eksperimen* dengan desain penelitian *The Static-Group Pretest-Posttest Design* ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan penalaran siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi dan untuk mendeskripsikan sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 9 sebagai kelas kontrol di salah satu SMA di Bandar Lampung. Hasil penelitian peningkatan kemampuan penalaran, ditunjukkan oleh perbedaan rata-rata *n-Gain* kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sikap ilmiah yang dideskripsikan, ditunjukkan berdasarkan terlatihnya sikap ilmiah siswa selama pembelajaran sesuai dengan rubrik yang telah dibuat peneliti. Kesimpulan penelitian ini adalah pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa serta melatih sikap ilmiah siswa.

Kata Kunci: kemampuan penalaran, sikap ilmiah siswa, model pembelajaran berbasis masalah, titrasi asam basa

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hak asasi manusia yang harus dipenuhi dan salah satu hal yang penting bagi setiap manusia. Menurut Frederick (1959) yang menyatakan bahwa

pendidikan ialah suatu proses yang arah tujuannya untuk mengubah sikap manusia atau peserta didik. Melalui pendidikan, manusia dapat mengubah pola pikir, karakter,

maupun sikap manusia menjadi lebih baik.

Salah satu sikap manusia yang penting harus dikembangkan adalah sikap ilmiah. Pentingnya sikap ilmiah dalam pembelajaran sains di pendidikan didasarkan pada klaim bahwa tingkah laku ilmuwan pada hakikatnya dimotivasi oleh sikap ilmiah atau seseorang yang memiliki keinginan dikatakan termotivasi oleh sikap ilmiah (Gauld, 1982). Menurut Kurikulum 2013, sikap ilmiah diantaranya adalah sikap rasa ingin tahu, hati-hati, teliti, disiplin, bekerja sama, jujur, terbuka, tekun, luwes, kritis, dan lain-lain. Selama ini guru dalam pembelajarannya terlalu menekankan konten pembelajaran saja, namun tidak menekankan pada sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah merupakan sikap yang dimiliki oleh seseorang yang didapatkan melalui pemberian contoh-contoh positif dan harus terus dikembangkan supaya bisa dimiliki oleh seseorang. Tujuannya yaitu untuk menghindari munculnya sikap negatif pada diri siswa. Adanya sikap negatif tersebut karena kurangnya perhatian guru terhadap siswa-siswanya. Itulah mengapa guru harus berperan bukan hanya sebagai pemberi pelajaran ilmu tetapi juga pemberi pelatihan sikap ilmiah pada siswa. Sikap ilmiah dapat dikembangkan melalui kegiatan-kegiatan siswa dalam pembelajaran IPA pada saat ini melakukan diskusi, percobaan, simulasi, dan kegiatan proyek di lapangan.

Pengembangan sikap ilmiah sangat penting dilakukan guna membantu pengembangan sikapnya positif dalam diri anak (Bundu, 2006). Dengan sikap ilmiah yang tertanam dan berkembang dalam diri siswa, maka diharapkan siswa itu

mampu bersikap peka terhadap lingkungan, mampu mencari tahu apa yang mereka temukan, apa yang mereka belum ketahui, dan siswa diharapkan mampu bertindak dan serta dapat menyelesaikan masalah yang ada di lingkungan dengan kemampuannya sendiri. Dalam melatih sikap ilmiah dibutuhkan pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah.

Berdasarkan yang dijabarkan diatas, maka pembelajaran yang dianggap relevan dengan ini adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Salah satu penelitian pun membuktikan PBL secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan penalaran pada materi pelajaran dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan guru saat ini, yaitu dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan penugasan, tanpa menggunakan metode PBL (Mambay, 2010).

Salah satu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang dapat digunakan dalam PBL adalah erosi email gigi. Siswa mula-mula akan merumuskan masalah berdasarkan suatu wacana terjadinya erosi email gigi, kemudian untuk jawaban sementara tersebut maka siswa merumuskan hipotesis. Setelah itu siswa ke tahap penyelidikan dengan merancang dan serta melakukan percobaan. Pada tahap ini siswa dilatih dalam menentukan variabel kontrol, variabel bebas, variabel terikat, menentukan alat dan bahan, serta prosedur percobaan yang akan dilakukan. Dengan demikian maka diyakini melalui tahap ini, siswa terlatih dalam sikap teliti dan berhati-hati.

Untuk membantu siswa menyelesaikan tahap penyelidikan dengan merancang dan melakukan percobaan, siswa juga membutuhkan berbagai macam informasi mengenai masalah erosi email gigi. Agar sikap rasa ingin tahu dan sikap terbuka dari diri siswa muncul, siswa diarahkan untuk mencari informasi dengan berkonsultasi kepada guru, bertanya kepada teman-temannya, juga serta mencari informasi di buku-buku ataupun internet mengenai hal yang berkaitan dengan masalah tersebut.

Selanjutnya siswa menyajikan data dalam bentuk tabel pengamatan dan terakhir siswa menganalisis dan mengevaluasi hasil belajar. Pada saat menganalisis data atau hasil percobaan tersebut, sikap kerja sama dalam diri siswa akan terlatih. Setelah itu siswa akan mengevaluasi data atau hasil dari percobaan, yang kemudian akan dipresentasikan di depan kelas. Selanjutnya siswa diminta guru untuk mengumpulkan laporan hasil dari percobaan, pada tahap ini sikap disiplin siswa akan dilatih. Apabila tahap-tahap diatas dilakukan dengan baik dan benar, maka siswa tanpa disadari akan terlatih sikap ilmiah yang ada pada dirinya.

PBL dapat meningkatkan dalam kemampuan penalaran siswa itu terhadap apa yang mereka pelajari sehingga dapat diterapkannya dalam kondisi nyata di kehidupan sehari-hari (Amir, 2009). Pada saat ini dalam menggunakan PBL siswa dapat memperoleh suatu penemuan yang akan dijadikan konsep, sehingga konsep yang siswa temukan sendiri akan lebih teringat. Konsep adalah landasan berpikir yang diperoleh melalui fakta-fakta yang dapat digunakan untuk

memecahkan macam masalah, yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri-ciri yang sama, untuk mengelompokkan peristiwa, ide, atau obyek yang serupa (Dahar, 1989; Winkel, 1991; Woolfolk, 2001).

Agar siswa dapat menemukan konsepnya sendiri, maka dibutuhkan adanya kemampuan penalaran pada diri siswa. Dengan adanya kemampuan penalaran siswa, siswa itu dapat meningkatkan kemahiran intelektualnya, sehingga membantu dalam memecahkan persoalan yang dihadapinya serta menimbulkan adanya pembelajaran bermakna. Kemampuan penalaran adalah kemampuan siswa yang bukan hanya sekedar memahami, tetapi juga dapat menerapkan konsep yang diberikan dalam memecahkan beberapa suatu permasalahan, bahkan juga untuk memahami konsep yang baru (Woolfolk, 2001). Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran adalah kemampuan siswa dalam memahami makna dari pembelajaran serta yang dapat mengaplikasikannya itu didalam kehidupan siswa sehari-hari yang merupakan hasil belajar siswa ranah kognitif. Oleh karena itu maka kemampuan penalaran ini harus didapatkan siswa.

Berdasarkan dari beberapa pemaparan-pemaparan yang telah dipaparan diatas, maka peneliti pun sepakat untuk melakukan penelitian mengenai permasalahan tersebut. Artikel yang dibuat ini merupakan artikel yang berisi mendeskripsikan mengenai suatu peningkatan kemampuan penalaran dan deskripsi sikap ilmiah siswa dalam Pembelajaran Berbasis Masalah erosi email gigi.

METODE

Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-eksperimen* dengan desain penelitian *The Static Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012) yang secara garis besar dapat ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian *The Static-Group Pretest-Posttest*

Kelas Penelitian	Perlakuan		
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	C	O ₂

Sebanyak 440 siswa dalam 10 kelas XI MIA yang berada di salah satu SMA Negeri di Bandar Lampung tahun pelajaran 2017/2018 dijadikan sebagai populasi dalam penelitian. Sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI MIA 3 dan XI MIA 9 yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelas XI MIA 3 dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 9 dijadikan sebagai kelas kontrol.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas adalah model pembelajaran yang digunakan, pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan pada kelas kontrol tersebut menggunakan pembelajaran konvensional. Variabel terikat ialah kemampuan penalaran siswa XI SMA Negeri di Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2017-2018 dan

sikap ilmiah siswa. Variabel kontrol adalah kedalaman dan keluasan materi pada kelas XI tingkat SMA serta guru yang mengajar di kelas.

Instrumen pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah program SPSS revisi 21, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah yang wacananya bersumber dari Chemistry Education research and practice, kisi-kisi soal pretes dan postes, rubrikasi soal pretes dan postes yang setiap soalnya memiliki skor 10, soal pretes dan postes yang terdiri dari sepuluh soal pilihan ganda yang mewakili kemampuan penalaran siswa, dan rubrikasi penilaian sikap ilmiah siswa yang terdapat 10 indikator dengan skor tertinggi yaitu 2, skor sedang yaitu 1, dan skor rendah yaitu 0.

Uji validitas instrumen tes pada penelitian ini dilakukan dengan cara *judgement*, yang dalam hal ini dilakukan oleh dosen pembimbing. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data utama dan pendukung. Data utama berupa hasil pretes dan postes yang bersumber dari siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta penilaian sikap ilmiah siswa. Sebelum dilakukan penelitian terhadap kedua sampel penelitian, terlebih dulu dilakukan pretes pada sampel penelitian, agar diketahui kemampuan penalaran siswa pada kedua kelas. Data skor pretes dan postes yang diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor siswa} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \dots (1)$$

Uji Persamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata menggunakan hasil dari pretes. Uji kesamaan dua rata-rata digunakan

untuk mengetahui siswa apakah kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kemampuan penalaran siswa di kelas kontrol atau untuk memastikan kesamaan rata-rata nilai kemampuan awal antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Dengan kriteria uji: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 5\%$ (Sudjana, 2005). Dengan hipotesis: $H_0 =$ rata-rata nilai pretes kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai pretes siswa di kelas kontrol dan $H_1 =$ rata-rata nilai pretes kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai pretes siswa di kelas kontrol. Sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Dengan kriteria uji normalitas: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005). Atau dengan menggunakan SPSS 21 dengan uji *one sample kolmogrov-smirnov test*. Dengan hipotesis: $H_0 =$ sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal dan $H_1 =$ sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Kriteria uji homogenitas adalah: Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf $\alpha = 5\%$ (Sudjana, 2005). Atau dengan menggunakan SPSS 21 dengan *test of homogeneity of variances*. Dengan hipotesis: $H_0 =$ kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen dan $H_1 =$ kedua kelas penelitian memiliki varians tidak homogen.

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Setelah itu sampel diberikan perlakuan yang berbeda, dimana

kelas eksperimen diterapkan model PBL dan kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional. Kemudian dilakukan postes pada kedua kelas penelitian. Data skor postes dihitung dengan cara yang sama seperti rumus (1).

Pada penelitian ini kriteria uji ditunjukkan dengan nilai rata-rata postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan dan kategori rata-rata *n-gain* di kelas eksperimen rendah, sedang, dan tinggi. Untuk mengetahui apakah kemampuan penalaran pada kedua kelas berbeda secara signifikan atau tidak, dilakukanlah uji perbedaan dua rata-rata menggunakan data postes.

Sebelum dilakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat seperti pada uji persamaan dua rata-rata. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan kriteria uji: terima H_1 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005). Atau dengan menggunakan SPSS 21 dengan *independent sample T test*. Dengan hipotesis : $H_0 =$ Rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran dengan pembelajaran konvensional dan $H_1 =$ Rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran dengan pembelajaran konvensional.

Perhitungan *n-gain*

Menghitung *n-gain* kemampuan penalaran dari siswa (Hake, 1998):

$$n-gain = \frac{\% \text{ nilai postes} - \% \text{ nilai pretes}}{100\% - \% \text{ nilai pretes}}$$

Setelah itu menghitung nilai rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rumus berikut:

$$\text{rata-rata } n\text{-gain} = \frac{\sum \text{nilai } n\text{-gain seluruh siswa}}{\text{Jumlah seluruh siswa}}$$

Rata-rata *n-gain* yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria pengklasifikasian *n-gain* menurut Hake (1998), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kalsifikasi *n-gain* <g>

Besarnya <i>n-gain</i> <g>	Interpretas
<g> ≥ 0,7	Tinggi
0,3 ≤ <g> < 0,7	Sedang
<g> < 0,3	Rendah

Analisis Data Sikap Ilmiah

Aspek sikap ilmiah siswa yang yang akan dinilai, diantaranya adalah sikap rasa ingin tahu, teliti dan hati-hati, disiplin, kerjasama, dan terbuka. Penelitian di setiap aspek kriteria sikap ilmiah ini dinilai dengan skoring. Skoring dilakukan berdasarkan rubrik yang disusun berdasarkan indikator sikap ilmiah yang telah dibuat peneliti sebelumnya. Skoring terdiri dari skor tertinggi yaitu 2, skor sedang yaitu 1, dan skor rendah yaitu 0. Kemudian berdasarkan skor tersebut, sikap ilmiah dari siswa dideskripsikan secara kualitatif melalui metode penelitian deskriptif kualitatif.

Observasi dilakukan sejak awal pertemuan dengan siswa, baik didalam maupun diluar kelas. Observasi sikap ilmiah ini dilakukan menggunakan 2 metode, yaitu sebagai berikut:

- Sikap ilmiah secara kelompok, yang meliputi aspek sikap kerja sama, disiplin, teliti dan hati-hati. Pengamatan untuk aspek sikap

ilmiah ini dilakukan pada saat melakukan praktikum dan pada saat sesi merumuskan masalah serta merancang percobaan.

- Sikap ilmiah secara individu, yang meliputi aspek sikap rasa ingin tahu dan sikap terbuka. Pengamatan untuk aspek sikap ilmiah ini dilakukan pada saat sesi *need to know* dan pada saat sesi konsultasi.

Untuk penskoran penilaian sikap ilmiah perindividu tidak menggunakan rumus, tetapi penilaian sikap ilmiah berkelompok menggunakan rumus sebagai berikut:

Skor sikap ilmiah =

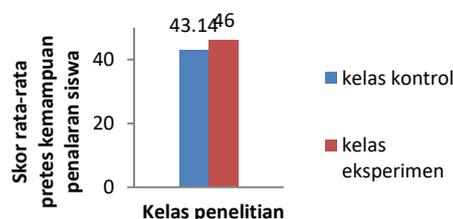
$$\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data yang terdiri atas nilai pretes dan postes kemampuan penalaran siswa serta sikap ilmiah siswa.

Nilai Pretes

Nilai rata-rata pretes kemampuan penalaran pada kedua kelas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skor rata-rata pretes kemampuan penalaran siswa.

Pada Gambar 1 diperoleh informasi bahwa skor rata-rata pretes

kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol sebesar 43,14 dan rata-rata pretes di kelas eksperimen sebesar 46. Berdasarkan skor rata-rata pretes kemampuan penalaran siswa yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki skor yang relatif sama. Untuk menguji kesamaan kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol berbeda secara signifikan atau tidak dengan kelas eksperimen, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. Sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas nilai pretes pada kedua kelas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil analisis statistik uji normalitas skor pretes kemampuan penalaran siswa

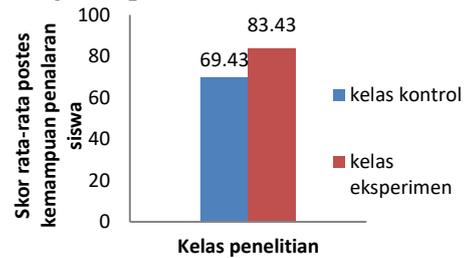
Kelas	<i>Asymp. Sig. 2-tailed</i>	Keputusan Uji
Kontrol	0,274	Normal
Eksperimen	0,353	Normal

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas terhadap nilai pretes. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas terhadap skor pretes didapatkan hasil *sig* kemampuan penalaran siswa sebesar $0,202 > 0,05$, sehingga disimpulkan bahwa data sampel terima H_0 . Terima H_0 artinya data yang berasal dari kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen. Berdasarkan kriteria uji yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa keputusan uji terhadap nilai pretes adalah terima H_0 dan tolak H_1 . Dengan kata lain, nilai rata-rata pretes

kemampuan penalaran siswa kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata pretes kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol atau tidak berbeda secara signifikan.

Nilai Postes

Nilai rata-rata postes kemampuan penalaran siswa disajikan pada Gambar 2.



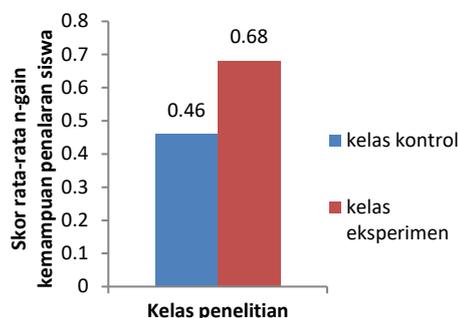
Gambar 2. Skor rata-rata postes kemampuan penalaran siswa

Pada Gambar 2 diperoleh informasi bahwa skor rata-rata postes kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol sebesar 69,43 dan kelas eksperimen sebesar 83,43. Artinya skor rata-rata postes kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata postes kelas kontrol. Setelah diperoleh skor pretes dan postes pada kedua kelas, terdapat selisih skor yang artinya terjadi peningkatan skor pada kelas kontrol sebesar 26,29, sedangkan peningkatan skor pada kelas eksperimen sebesar 37,43. Oleh karena itu, skor pretes-postes peningkatan kemampuan penalaran siswa pada kedua kelas digunakan untuk perhitungan *n-gain*.

n-gain Siswa

Selain menggunakan data postes, kemampuan penalaran siswa, model PBL dapat ditunjukkan melalui rata-rata *n-gain* yang dihitung berdasarkan rumus Hake (Hake, 1998). Adapun rata-rata *n-gain*

kemampuan penalaran siswa disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh informasi bahwa rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen yaitu 0,68 dan di kelas kontrol yaitu 0,46, dari informasi tersebut didapatkan bahwa kedua kelas penelitian berkriteria sedang. Kemampuan penalaran di kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional yang hanya melakukan langkah-langkah prosedur sesuai yang telah disediakan. Selisih rata-rata *n-gain* kedua kelas penelitian sebesar 0,22.

Sebelumnya terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terhadap skor *n-gain*. Uji normalitas pada *n-gain* kemampuan penalaran siswa dilakukan dengan menggunakan program SPSS revisi 21 dengan uji *one sample Solmogrov-Smirnov test* dengan signifikan taraf kesalahan 5% . Berdasarkan hasil uji normalitas terhadap *n-gain*, telah diperoleh seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis statistik uji normalitas *n-gain* kemampuan penalaran siswa

Kelas	Asymp. Sig. 2-tailed	Keputusan Uji
Kontrol	0,381	Normal
Eksperimen	0,569	Normal

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh informasi bahwa uji normalitas yang telah dilakukan terhadap *n-gain* kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh nilai sig. > 0,05. Artinya dapat disimpulkan bahwa terima H_0 yang artinya kedua kelas penelitian tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Setelah sudah mengetahui kedua kelas berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas *n-gain* kemampuan penalaran.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kedua kelas memiliki varians yang homogen atau tidak, menggunakan program SPSS revisi 21 dengan *test of homogeneity of variances*. Pengujian terima H_0 pada taraf kesalahan $\sigma = 5\%$. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas *n-gain* kemampuan penalaran, didapatkan nilai sig. pretes kemampuan penalaran $0,226 > 0,05$, sehingga disimpulkan bahwa data sampel terima H_0 , yaitu data yang berasal dari kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen.

Selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran. Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengambil kesimpulan dari semua populasi yang digunakan. Uji perbedaan dua rata-rata ini menggunakan program Ms.Excel dengan *t-Test: Two-Sample*

Assuming Equal Variances. Berdasarkan perhitungan uji perbedaan dua rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran, didapatkan skor t_{hitung} kemampuan penalaran siswa sebesar 4,98. Skor diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ sebesar $\pm 1,67$. Maka dapat diambil keputusan bahwa kedua kelas penelitian tolak H_0 dan terima H_1 . Artinya rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa yang diterapkan pembelajaran dengan menggunakan PBL lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa dengan pembelajaran konvensional.

Data Sikap Ilmiah Siswa

Pengamatan sikap ilmiah siswa dilakukan selama dalam proses pembelajaran. Sikap ilmiah yang diteliti pada penelitian ini meliputi; (1) sikap rasa ingin tahu, (2) teliti dan hati-hati, (3) disiplin, (4) kerja sama, dan (5) sikap terbuka. Penilaian sikap ilmiah ini dilakukan menggunakan 2 metode, yaitu sebagai berikut:

- Sikap ilmiah secara kelompok, yang meliputi tiga aspek; (1) sikap kerja sama, (2) disiplin, (3) teliti dan hati-hati. Pengamatan untuk aspek sikap ilmiah ini dilakukan pada saat merancang percobaan, pada saat sesi merumuskan masalah serta saat melakukan eksperimen.
- Sikap ilmiah secara individu, yang meliputi dua aspek; (1) sikap rasa ingin tahu, dan (2) sikap terbuka. Pengamatan untuk aspek sikap ilmiah ini dilakukan pada saat sesi *need to know* dan saat sesi konsultasi di ruang konsultasi pada jadwal yang telah dijanjikan sebelumnya. Berikut

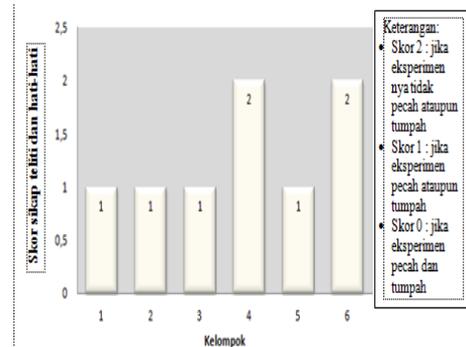
adalah deskripsi dari skor sikap ilmiah menurut kedua metode yang digunakan:

a) Sikap ilmiah secara kelompok

1) Teliti dan hati-hati

Aspek sikap teliti dan hati-hati dalam penelitian ini meliputi 2 indikator yaitu:

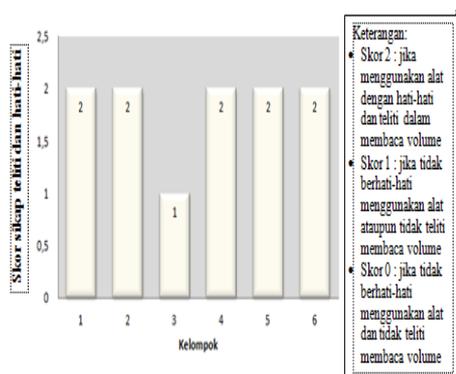
- Masing-masing sampel minuman berasa asam yang telah dimasukkan ke dalam wadah berisi telur dilakukan dengan hati-hati dan terjaga agar tidak pecah ataupun tumpah hingga saat praktikum berlangsung.
- Menuang larutan pada saat titrasi terhadap minuman berasa asam dengan menggunakan larutan NaOH dengan tidak tumpah atau terpercik, membaca volume dengan teliti dan tepat lurus dengan mata peneliti, dan berhati-hati dalam menggunakan alat dan bahan.



Gambar 4. Data sikap teliti dan hati-hati yang diperoleh untuk indikator (1) pada masing-masing kelompok

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa kelompok 4 dan kelompok 6 mendapatkan skor 2 atau rata-rata sikap ilmiah teliti dan hati-hati yang terlatih 100%, karena pada saat praktikum akan berlangsung semua kelompok diharuskan membawa hasil eksperimen yang telah dilakukan dengan keadaan tidak pecah maupun tumpah, dan kedua kelompok tersebut berhasil

membawanya tanpa pecah atau tumpah. Kelompok 1, 2, 3 dan 5 mendapatkan skor 1 atau rata-rata sikap ilmiah teliti dan hati-hati yang terlatih 50% karena menyebabkan salah satu telur yang telah dikerjakan tersebut pecah sebelum praktikum dimulai.



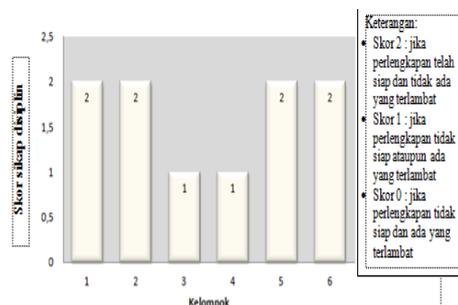
Gambar 5. Data sikap teliti dan hati-hati yang diperoleh untuk indikator (2) pada masing-masing kelompok

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa dari 6 kelompok eksperimen tersebut, hampir semua kelompok mendapatkan skor tinggi yaitu 2 kecuali kelompok 3 yang mendapatkan skor 1 atau rata-rata sikap ilmiah teliti dan hati-hati yang terlatih 50%. Kelompok 3 mendapatkan skor 1 karena pada saat melakukan eksperimen, salah satu siswa ada yang tidak berhati-hati dalam menggunakan alat, sehingga bahan yang telah terisi dalam alat tersebut tumpah dan terpercik ke siswa tersebut. Siswa tersebut memecahkan sebuah erlenmeyer sehingga diberikan sanksi untuk mengganti alat tersebut. Kelompok 1, 2, 4, 5, dan 6 membaca dengan tepat volume larutan, menuang larutan dengan tidak tumpah atau terpercik, serta berhati-hati dalam menggunakan alat dan bahan, sehingga mendapatkan skor 2 atau rata-rata sikap ilmiah teliti dan hati-hati yang terlatih 100%.

2) Disiplin

Aspek sikap disiplin pada penelitian ini meliputi 3 indikator yaitu:

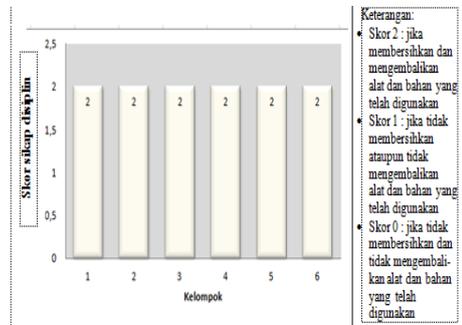
- (1) Mempersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan sebelum eksperimen dilakukan mengenai penentuan konsentrasi asam dilakukan.
- (2) Menyelesaikan praktikum dengan membersihkan dan mengembalikan alat maupun bahan yang telah digunakan pada eksperimen penentuan konsentrasi asam.
- (3) Mengkonsultasikan laporan hasil eksperimen mengenai proses erosi email gigi, maupun eksperimen penentuan konsentrasi asam sesuai dengan waktu yang telah disepakati sebelumnya.



Gambar 6. Data sikap disiplin yang diperoleh untuk indikator (1) pada masing-masing kelompok

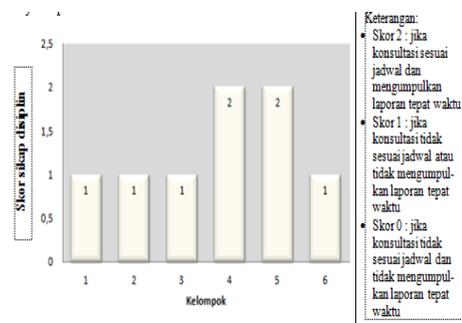
Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa kelompok 1, 2, 5 dan 6 mendapatkan skor 2 atau rata-rata sikap disiplin yang terlatih 100%, karena semua anggota kelompoknya datang yang tepat waktu pada saat eksperimen akan dimulai dan perlengkapan praktikum sudah siap. Kelompok 3 dan 4 mendapatkan skor 1 atau rata-rata sikap disiplin yang terlatih 50%, karena walaupun kelompok 3 dan 4 telah mempersiapkan alat dan bahan tetapi ada beberapa anggota di kedua kelompok tersebut yang datang tidak

tepat waktu pada saat akan memulai eksperimen sehingga siswa itu tertinggal informasi yang disampaikan guru diawal sebelum eksperimen dimulai.



Gambar 7. Data sikap disiplin yang diperoleh untuk indikator (2) pada masing-masing kelompok

Berdasarkan Gambar 7 pada saat sesi eksperimen berakhir terlihat semua kelompok membersihkan dan mengembalikan alat maupun bahan yang telah digunakan, sehingga mendapatkan skor 2 atau skor rata-rata sikap ilmiah disiplin yang terlatih 100%.



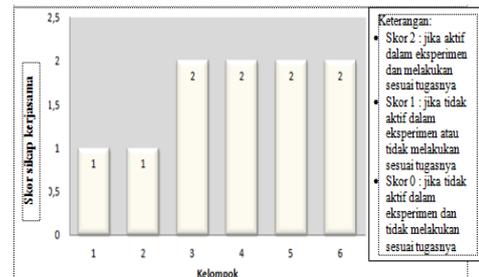
Gambar 8. Data sikap disiplin yang diperoleh untuk indikator (3) pada masing-masing kelompok

Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa kelompok yang mendapatkan skor 2 atau skor rata-rata sikap ilmiah disiplin yang terlatih 100% antara lain kelompok 4 dan 5, karena kelompok 4 dan 5 pada saat konsultasi dengan guru datang sesuai jadwal yang telah disepakati dan mengumpulkan laporan eksperimen dengan tepat waktu. Kelompok 1, 2, 3, dan 6 mendapatkan skor 1 atau

skor rata-rata sikap ilmiah disiplin yang terlatih 50%, karena walaupun pada saat konsultasi dengan guru sesuai jadwal yang disepakati tetapi kelompok tersebut tidak mengumpulkan laporan eksperimen tepat waktu.

3) Kerja sama

Pada aspek sikap kerja sama indikator yang diamati yaitu melakukan eksperimen penentuan konsentrasi asam, masing-masing eksperimen dilakukan 3x percobaan. Data sikap kerja sama diperoleh disajikan pada Gambar 12 berikut.



Gambar 9. Data sikap kerja sama pada masing-masing kelompok

Berdasarkan Gambar 9 terlihat bahwa kelompok 3, 4, 5 dan 6 mendapatkan skor 2 atau skor rata rata sikap ilmiah kerja sama yang terlatih 100%, karena pada saat sesi praktikum, kelompok tersebut yang terlihat jelas berkerja sama dengan anggota kelompoknya saat melakukan eksperimen serta aktif dalam melakukan eksperimen sesuai dengan tugas masing-masing kelompoknya. Kelompok 1 dan 2 mendapatkan skor 1 atau skor rata rata sikap ilmiah kerja sama yang terlatih 50%, karena walaupun berkerja sama dengan anggota kelompoknya pada saat melakukan eksperimen, tetapi tidak aktif dalam melakukan eksperimen dan tidak sesuai dengan tugasnya masing masing dikelompok tersebut. Kedua

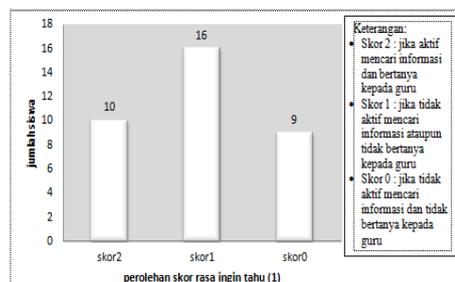
kelompok tersebut tidak fokus sehingga minuman asam yang seharusnya dilakukan pada kelompoknya belum dilakukan sebanyak 3x.

b) Sikap ilmiah secara individu

1) Rasa ingin tahu

Aspek sikap rasa ingin tahu ini yang diamati pada penelitian ini meliputi 3 indikator yaitu:

- (1) Mengumpulkan informasi mengenai peristiwa erosi email gigi dari berbagai sumber dan bertanya dengan guru
- (2) Bertanya mengenai rumus maupun cara menghitung konsentrasi minuman yang dititrasikan berdasarkan volume larutan NaOH yang digunakan
- (3) Mengkonsultasikan hasil temuan siswa berupa; rumusan masalah, alat dan bahan, rancangan prosedur eksperimen, maupun hasil dari eksperimen

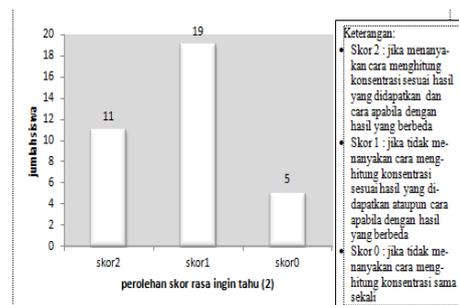


Gambar 10. Data sikap rasa ingin tahu yang diperoleh untuk indikator (1) pada masing-masing siswa

Berdasarkan Gambar 10 terlihat bahwa 10 siswa mendapatkan skor tinggi yaitu 2, 16 siswa mendapatkan skor sedang yaitu 1, dan 9 siswa mendapatkan skor rendah yaitu 0. Dari 35 siswa dikelas eksperimen, 10 siswa yang mendapatkan skor tertinggi tersebut terlihat aktif dalam mencari informasi yang belum diketahui dari wacana erosi email gigi di internet maupun buku pelajaran mereka serta menanyakan

kepada guru tentang informasi yang masih membingungkan dari wacana erosi email gigi, sehingga mendapatkan skor tinggi yaitu 2.

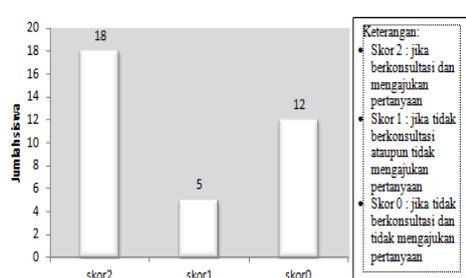
Skor sedang didapatkan pada 16 siswa yang hanya mencari informasi yang belum diketahui dari wacana erosi email gigi di internet, sehingga mendapatkan skor sedang yaitu 1. Sedangkan 9 siswa lainnya yang tidak mencari informasi yang belum diketahui dari wacana erosi email gigi dan juga tidak menanyakan informasi yang masih membingungkan dari wacana erosi email gigi, sehingga mendapatkan skor rendah yaitu 0.



Gambar 11. Data sikap rasa ingin tahu yang diperoleh untuk indikator (2) pada masing-masing siswa

Berdasarkan Gambar 11 terlihat bahwa 11 siswa mendapatkan skor tertinggi yaitu 2, kemudian 19 siswa mendapatkan skor sedang yaitu 1, serta 5 siswa yang mendapatkan skor rendah yaitu 0. Pada saat sesi penyelidikan berlangsung dari 35 siswa pada kelas eksperimen, 11 siswa yang menanyakan cara menghitung konsentrasi asam atau basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa dan menanyakan cara menghitung konsentrasi asam atau basa dengan data hasil titrasi yang berbeda, sehingga mendapatkan skor tinggi yaitu 2. Skor sedang yang didapatkan dikelas eksperimen ada 19 siswa, hal tersebut karena siswa tersebut tidak menanyakan cara

menghitung konsentrasi asam atau basa dengan data hasil titrasi yang berbeda, sehingga mendapatkan skor sedang yaitu 1. Terdapat 5 siswa lainnya yang mendapat skor rendah karena yang tidak menanyakan cara menghitung konsentrasi asam atau basa, sehingga mendapatkan skor rendah yaitu 0. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak mengerti dari awal pembelajaran sehingga malas untuk bertanya.

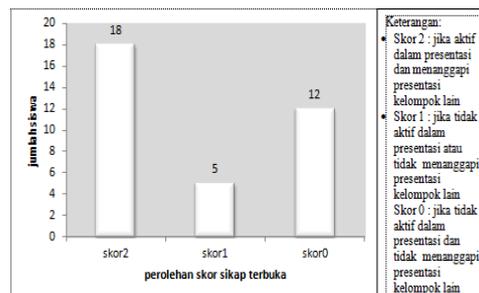


Gambar 12. Data sikap rasa ingin tahu yang diperoleh untuk indikator (3) pada masing-masing siswa

Berdasarkan Gambar 12 terlihat bahwa 18 siswa mendapatkan skor tertinggi yaitu 2, kemudian 5 siswa mendapatkan skor sedang yaitu 1, serta 12 siswa lainnya mendapatkan skor rendah yaitu 0. Hal tersebut karena 12 siswa tersebut tidak mengkonsultasikan hasil temuannya kepada guru, tidak mengajukan pendapat pada saat berkonsultasi dengan guru dan tidak menerima saran dan arahan guru pada saat berkonsultasi dengan guru, sehingga mendapatkan skor rendah yaitu 0.

2) Sikap terbuka

Pada aspek sikap terbuka ini yang diamati adalah presentasi secara aktif terhadap masing-masing di dalam kelompoknya, serta berperan aktif dalam bertanya dan menanggapi hasil presentasi kelompok lain. Berikut data sikap terbuka yang diperoleh disajikan pada Gambar 16.



Gambar 13. Data sikap terbuka pada masing-masing siswa

Berdasarkan Gambar 13 terlihat bahwa 18 siswa mendapatkan skor tertinggi yaitu 2, lalu 5 siswa mendapatkan skor sedang yaitu 1, serta 12 siswa mendapatkan skor rendah yaitu 0. Hal ini karena 18 siswa yang mendapat skor 2 tersebut aktif dalam presentasi kelompoknya, tidak hanya membaca hasil presentasi tapi diperjelas alasan didapatkannya hasil tersebut. Siswa tersebut aktif dalam menanggapi maupun bertanya tentang hasil presentasi kelompok lain. Skor sedang yaitu 1 didapatkan pada 5 siswa dikelas eksperimen. Siswa tersebut aktif dalam presentasi kelompoknya dan menjelaskan alasan didapatkannya hasil tersebut. Tetapi siswa tersebut tidak aktif dalam menanggapi maupun bertanya tentang hasil presentasi kelompok lain.

SIMPULAN

Model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi pada materi titrasi asam basa dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa serta dapat melatih sikap ilmiah siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, S. & Ridwan. 2014. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Bumi Aksara, Jakarta.

- Ahmadi, I.K. Amri, S. & Elisah, T. 2011. *Strategi Pembelajaran Sekolah Terpadu*. Prestasi, Jakarta.
- Aly, A. & Rahma, E. 2011. *MKDU, Ilmu Alamiah Dasar*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Amir, M. 2009. *Inovasi Pendidikan melalui Problem based Learning*. Prenada Media Group, Jakarta.
- Arends, R. I. 2008. *Learning to Teach*. Ninth Edition. McGraw-Hill Inc, New York.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Bundu, P. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Depdiknas Dirjen Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan, Jakarta.
- Budiningsih, A. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Dahar, R. W. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Erlangga, Jakarta.
- Dimiyati & Mudjiono. 2004. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Fatonah, S. & Prasetyo, Z. 2014. *Pembelajaran Sains*. Ombak, Yogyakarta.
- Fraenkel, J. R. Wallen, N. E. & Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education* 8th Edition. McGraw-Hil Inc, New York.
- Frederick, J. 1959. *Educational Psychology*. Overseas Publications, Tokyo.
- Gauld, C. F. 1982. A Study of the Scientific Attitude of Science Educators Who Study Scientific Attitudes. *Research in Science Education*. 12:115-120.
- Hake, R.R. .1998. Interactive-engagement versus traditional methods: a six-. thousand student survey of mechanics test data for introductory physics course. *American Journal of Physics*. 66, (1), 64-74.
- Harlen, W. 1996. *Teaching and Learning Primary Science*. Paul, London.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Ibrahim & Rusman, N. 2010. *Model-model Pembelajaran*. PT. Rajagrafindo Persada, Bandung.
- Jasin, M. 2010. *Ilmu Alamiah Dasar*. rev.ed. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Karhami, S. 2000. Sikap ilmiah sebagai wahana pengembangan unsur budi pekerti (kajian melalui sudut pandang pengajaran IPA). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 6, 27.
- Majid, A. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013*. Interes, Bandung.
- Mambay, E. 2010. Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan penguasaan konsep, sikap ilmiah, dan kemampuan bertanya siswa SMA pada topik keanekaragaman hayat. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Maryani, I. & L. Fatmawati. 2015. *Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar: Teori dan*

- Praktik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum. Kemendikbud, Jakarta.
- Riyanto, Y. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran: Sebagai Referensi bagi Guru, Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Penerbit kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Rustaman, N. 2005. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Siska, M. 2013. Peningkatan keterampilan proses sains siswa. sma melalui pembelajaran praktikum berbasis inkuiri pada. materi laju reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*. Vol. 1 No. 1.
- Stiggins, R.J. 1994. *Student-Centered Classroom Assesments*. Macmillan Collage Publishing Company. New York.
- Sudjana. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar*. Sinar Baru Bandung, Bandung.
- _____. 2005. *Metode Statistika Edisi ke-6*. Tarsito, Bandung.
- Salam, B. 2005. *Pengantar Filsafat*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sarkim, T. 1998. *Humaniora dalam pendidikan sains*. Kanisius, Yogyakarta.
- Samatowa, U. 2006. *Bagaimana Membelajarkan IPA Sekolah Dasar*. Depdiknas Dirjen Pendidikan Tinggi Direktorat Ketenagaan, Jakarta.
- _____. 2010. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. PT Indeks Permata Puri Media, Jakarta Barat.
- Slavin, R. 2010. *Cooperative Learning; Teori, Riset dan Praktik*. Nusa Media, Bandung.
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003.
- Vygotsky. 1962. *Thought and Languange*. MIT Press, Cambridge.
- Wonorahardjo, S. 2010. *Dasar-Dasar Sains, Menciptakan Masyarakat Sadar Sains*. PT Indeks, Jakarta Barat.
- Woolfolk, A. 2001. *Educational Psychology*. Allyn dan Bacon, Boston.
- Winkel, WS. 1991. *Psikologi Pengajaran*. Gramedia, Jakarta.