

EFEKTIVITAS PENERAPAN LKS BERBASIS STUDENT CENTERED MATERI ASAM-BASA KUANTITATIF TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

THE EFFECTIVENESS OF QUANTITATIVE ACID-BASE STUDENT CENTERED BASED WORKSHEET ON STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITY

Oleh: erlin ernawati, I Made Sukarna, M.Si universitas negeri yogyakarta
erlin.ernawati@student.uny.ac.id ; madesukarna1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan LKS berbasis student centered dengan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan LKS tersebut, serta keefektifan LKS tersebut terhadap motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMAN 2 Klaten. Sampel penelitian terdiri dari kelas kontrol dan eksperimen yang masing-masing terdiri 34 siswa. Data motivasi diperoleh dengan angket motivasi dan dianalisis menggunakan uji-t beda subjek. Data kemampuan berpikir kritis diperoleh dengan posttest dan dianalisis menggunakan uji anakova satu jalur. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan yang signifikan motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. LKS berbasis student centered efektif untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa. Sumbangan efektif media LKS tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis siswa adalah sebesar 29%.

Kata kunci: LKS berbasis student centered, Motivasi, Kemampuan berpikir kritis

Abstract

This study aims to determine the differences of motivation and students' critical thinking ability who follow the learning using worksheet based student centered with students who follow the learning without using this worksheet and the effectiveness of this worksheet on students' critical thinking ability . This research is an experimental research conducted at SMAN 2 Klaten. There were control and experimental group in this study which each consist of 34 students. Data of motivation were obtained by motivation questionnaires and analyzed using independent sample test. Data of critical thinking ability were obtained by post-test and analyzed by using one-way anacova test. The results showed that there were a significant difference of motivation and students' critical thinking ability in control and experimental group. The worksheet based student centered was effective to improve learning motivation and students' critical thinking ability. The effective contribution of worksheet based student centered on students' critical thinking ability is 29%.

Keywords: LKS based on student centered, Motivation, critical thinking ability

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran sekolah merupakan kegiatan siswa untuk memperoleh perubahan baru baik pengetahuan, sikap, maupun keterampilan dari hasil interaksi dan pengalaman siswa dengan lingkungan belajarnya yaitu guru dan media pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran di sekolah memiliki tujuan yang terarah, sehingga untuk mencapai tujuan tersebut kegiatan pembelajaran di sekolah disusun sedemikian rupa

dan pelaksanaannya terkendali (Siregar & Nara, 2011:13).

Pada pembelajaran diharapkan ada interaksi yang bervariasi dan menarik antara siswa dengan lingkungan belajar sehingga siswa memiliki minat dan motivasi yang tinggi untuk mengikuti proses pembelajaran yang berlangsung dan merasa ingin tahu bagaimana pembelajaran selanjutnya. Motivasi belajar memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran, dikarenakan

motivasi merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil belajar siswa (Sudjana, 2010:39). Hal ini sejalan dengan Uno (2009:1) yang menyatakan bahwa motivasi merupakan kekuatan yang mendasari seseorang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkannya. Dengan memiliki motivasi yang tinggi siswa dapat mencapai tujuan belajar secara maksimal yaitu memperoleh hasil belajar yang maksimal.

Motivasi dapat berasal dari diri siswa sendiri yaitu motivasi internal, dan dapat pula berasal dari luar diri siswa yaitu motivasi eksternal. Motivasi eksternal dapat berupa adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif dan kegiatan belajar yang menarik (Uno, 2009:23). Kegiatan belajar yang menarik dapat berupa kegiatan belajar yang dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Akan tetapi berdasarkan hasil observasi lapangan ketika kegiatan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) di SMAN 2 Klaten tahun ajaran 2017/2018, pelaksanaan pembelajaran kimia di sekolah tersebut sebagian besar masih menggunakan metode konvensional yaitu metode ceramah, dan media yang masih monoton yaitu menggunakan papan tulis, PPT, dan LKS untuk latihan soal. Kemungkinan media dan metode mengajar yang digunakan guru dalam pembelajaran di sekolah tersebut belum memotivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran dengan antusias, hal ini dibuktikan dengan masih rendahnya hasil penilaian akhir semester ganjil siswa kelas XI di sekolah tersebut terutama pada mata pelajaran kimia. Motivasi yang rendah menyebabkan hasil belajar yang dicapai belum maksimal.

Dalam rangka penguasaan kecakapan abad 21 yang dikutip dari Peraturan Menteri

Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2017) pembelajaran kimia di SMA/MA dipandang bukan hanya untuk pengalihan pengetahuan dan keterampilan saja kepada siswa, akan tetapi juga untuk membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pengalaman kerja ilmiah. Kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan berpikir kritis, analitis, sintesis, kreatif dan inovatif. Scriven dan Paul dalam Tawil dan Liliarsari (2013:7) menyatakan berpikir kritis merupakan proses disiplin yang secara intelektual aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari atau dihasilkan oleh pengamatan, pengalaman, refleksi penalaran, atau komunikasi sebagai panduan untuk kepercayaan dan tindakan. Dengan dialihkannya pusat pembelajaran dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, diharapkan siswa dapat menggunakan kemampuan berpikir tingkat tingginya, khususnya kemampuan berpikir kritis untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang diberikan guru untuk memperoleh suatu konsep pengetahuan. Oleh karena pembelajaran di SMAN 2 Klaten belum sepenuhnya dipusatkan pada siswa, maka kemampuan berpikir kritis siswa kemungkinan masih rendah. Hal ini dikarenakan siswa belum dibiasakan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang diberikan guru untuk menemukan konsep pengetahuan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mewujudkan terlaksananya proses pembelajaran kurikulum 2013 adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dimaksud adalah media yang dapat melibatkan

siswa aktif dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru melainkan berpusat pada siswa. Menurut Gagne dan Briggs dalam buku yang ditulis Arsyad (2006:4) mengatakan bahwa media pembelajaran merupakan alat fisik yang digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Media pembelajaran dapat berupa media cetak, audio, dan audiovisual. Salah satu media yang sering digunakan siswa di sekolah adalah LKS (Lembar Kerja Siswa). LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Depdiknas, 2008:13). Berdasarkan hasil observasi, hampir semua mata pelajaran di SMAN 2 Klaten dalam proses pembelajarannya menggunakan media LKS, akan tetapi sebagian besar LKS yang digunakan hanya berisi ringkasan materi dan soal-soal saja, sehingga LKS yang digunakan belum melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan belum membiasakan siswa untuk menggunakan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan-permasalahan untuk menemukan konsep pengetahuan.

Salah satu media LKS yang dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Negeri 2 Klaten adalah media LKS berbasis *student centered*. LKS tersebut berisi kegiatan yang bervariasi seperti gabungan antara kegiatan praktikum dengan pemecahan soal-soal sehingga dengan menggunakan LKS tersebut diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa. Selain itu, LKS berbasis *student centered* juga berisi

pertanyaan-pertanyaan berpikir kritis sehingga LKS tersebut juga dapat digunakan untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Sebenarnya sudah banyak orang yang mengembangkan media LKS berbasis *student centered* dan sejenisnya akan tetapi LKS ini belum diterapkan di dalam proses pembelajaran, sehingga belum bisa diketahui keefektifan media LKS tersebut sebagai media pada proses pembelajaran yang sesungguhnya. Berdasarkan paparan di atas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Efektifitas Penerapan LKS Berbasis *Student Centered* Materi Asam-Basa Kuantitatif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui ada atau tidaknya Adakah perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia siswa kelas XI SMAN 2 Klaten yang mengikuti pembelajaran menggunakan media LKS berbasis *student centered* dengan yang tidak menggunakan media LKS berbasis *student centered*.
2. Mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 2 Klaten yang mengikuti pembelajaran menggunakan media LKS berbasis *student centered* dengan yang tidak menggunakan media LKS berbasis *student centered* apabila pengetahuan awal dikendalikan.
3. Mengetahui keefektifan LKS berbasis *student centered* sebagai media pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 2 Klaten.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu penelitian eksperimen.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 2 Klaten selama 3 minggu efektif yaitu 17 Januari 2018 sampai 5 Februari 2018 dengan tatap muka sebanyak 5 x 2 jam pelajaran untuk masing-masing kelas.

Variabel Penelitian

Terdapat 3 variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, terikat dan kontrol. Variabel bebas pada penelitian ini adalah LKS berbasis *student centered*, variabel terikat pada penelitian ini adalah motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa dan variabel kontrol pada penelitian ini adalah nilai UAS semester 1 mata pelajaran kimia dan model pembelajaran.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA SMAN 2 Klaten tahun pelajaran 2017/2018 yang terdiri dari 238 siswa dan tersebar dalam 7 kelas. Sampel penelitian terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen (XI MIPA 6) dan kontrol (XI MIPA 4) yang masing-masing terdiri dari 34 siswa. Sampel tersebut dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dipilih berdasarkan rerata nilai pengetahuan awal (nilai UAS kimia semester gasal) yang relatif sama.

Prosedur Penelitian

Desain penelitian ini adalah *quasi experimental design* jenis *post-test only control design*. Pada penelitian ini tidak semua kegiatan siswa dikendalikan, yang dikendalikan hanya pengetahuan awal, guru dan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Pada kelas kontrol dan eksperimen pengetahuan awal, pendekatan pembelajaran, materi pembelajaran dan guru yang mengajar adalah sama yang membedakan adalah media yang digunakan. Pada kelas eksperimen melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis *student centered* sedangkan kelas kontrol tidak.

Sebelum dilakukan pembelajaran semua siswa pada masing-masing kelas diminta untuk mengisi angket motivasi kemudian selama 4 kali tatap muka melakukan kegiatan pembelajaran. Selanjutnya, pada akhir tatap muka ke-4 siswa diminta untuk mengisi angket motivasi yang sama seperti angket motivasi yang diberikan sebelum tatap muka pertama kemudian pada tatap muka ke-5 mengerjakan *posttest* yang berupa soal uraian singkat.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini diperoleh tiga buah data yaitu data motivasi awal, motivasi akhir dan kemampuan berpikir kritis. Data motivasi diperoleh dengan menggunakan angket motivasi yang bersifat tertutup dengan jumlah pernyataan sebanyak 22 butir. Kisi-kisi angket motivasi dijabarkan dari ciri-ciri motivasi yang dikemukakan oleh Sardiman (2009:83) yang meliputi tekun menghadapi tugas, ulet menghadapi kesulitan, memiliki minat terhadap pelajaran, senang belajar mandiri, cepat bosan

pada tugas-tugas yang rutin, dapat mempertahankan pendapatnya, tidak mudah melepaskan hal yang diyakini dan senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal. Data kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dengan menganalisis hasil jawaban soal *posttest*. Soal *posttest* berupa soal uraian yang memenuhi indikator materi dan aspek kemampuan berpikir kritis. Menurut Norman Herr dalam prosiding Wiyarsi dan Priyambodo (2011) aspek-aspek kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan menyajikan data secara mendetail, kemampuan menggali informasi, kemampuan menunjukkan perbedaan antara dua hal, kemampuan memaparkan langkah-langkah pemecahan masalah dengan rinci dan kemampuan menyatakan pendapat dengan menyertakan alasan atau perbandingan.

Pengumpulan data motivasi awal dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran pada tatap muka pertama, sedangkan data motivasi akhir dilakukan setelah pelaksanaan pembelajaran pada tatap muka keempat. Selanjutnya, pengumpulan data kemampuan berpikir kritis dilakukan pada pertemuan kelima untuk setiap kelasnya.

Teknik Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis data, semua data yang diperoleh dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Kedua uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan berdistribusi normal dan homogen atau tidak.

Selanjutnya, untuk mengambil kesimpulan dilakukan uji hipotesis yang terdiri dari uji-t beda subjek dan anakova satu jalur. Uji-t beda subjek digunakan untuk mengetahui perbedaan motivasi

belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang digunakan pada uji ini berupa gain skor motivasi yaitu selisih antara skor motivasi awal dengan motivasi akhir. Uji anakova satu jalur digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Data yang digunakan pada uji ini adalah data kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal siswa.

Semua uji dilakukan pada taraf signifikansi 5% dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Versi 24. Untuk uji prasyarat apabila signifikansi yang diperoleh $> (\alpha) 0,05$ maka data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen sedangkan untuk uji hipotesis apabila signifikansi yang diperoleh $< (\alpha) 0,05$ maka dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data motivasi belajar siswa yang dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil uji t-sama subjek untuk kelas kontrol diperoleh signifikansi sebesar $0,448 > (\alpha) 0,05$ hal ini berarti tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi awal dan akhir untuk pada kelas kontrol. Di sisi lain, dari hasil uji t-sama subjek untuk kelas eksperimen diperoleh signifikansi $0,000 < (\alpha) 0,05$ hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan pada motivasi awal dan akhir untuk kelas eksperimen. Berdasarkan kedua hasil uji tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan uji t-beda subjek diperoleh signifikansi sebesar $0,000 < (\alpha) 0,05$.

Tabel 1. Data Motivasi Siswa

Data Motivasi	Nama Kelas	Rerata
Awal	Eksperimen	53,41
	Kontrol	54,41
Akhir	Eksperimen	62,18
	Kontrol	55,26

Berdasarkan rerata skor motivasi siswa yang disajikan pada tabel 1, hasil uji t-sama subjek dan hasil uji-t beda subjek terdapat perbedaan yang signifikan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Cicuto dan Torres (2016) telah melakukan penelitian berjudul “*Implementing an Active Learning Environment to Influence Student Motivation in Biochemistry*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa pada lingkungan pembelajaran aktif lebih tinggi dibandingkan dengan motivasi siswa pada lingkungan yang tidak menerapkan pembelajaran aktif. Dalam penelitian ini juga disebutkan bahwa lingkungan pembelajaran aktif memiliki dampak positif terhadap motivasi belajar siswa.

Pembelajaran menggunakan LKS berbasis *student centered* merupakan salah satu strategi pembelajaran aktif dan dalam kegiatan pembelajarannya menerapkan nilai-nilai pembelajaran ilmiah. Hal ini dikarenakan pada kegiatan pembelajaran, siswa dituntut aktif untuk menemukan konsep pengetahuan dengan menggunakan bantuan LKS berbasis *student centered*.

Pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada LKS berbasis *student centered* sebagian besar adalah pertanyaan yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi sehingga memicu siswa untuk berpikir lebih luas untuk menemukan jawaban pertanyaan seperti pertanyaan tentang materi semester satu yang

berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari. Pada kasus ini, guru berusaha mengingatkan siswa dengan memberikan klu-klu. Dengan memberikan klu-klu ini siswa semakin penasaran dengan jawaban pertanyaan tersebut sehingga siswa memiliki motivasi yang lebih besar untuk mengerjakan pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKS dan akhirnya dapat menyimpulkan konsep pengetahuan yang dimaksud pada LKS tersebut. Oleh karena itu, siswa pada kelas eksperimen memiliki motivasi yang lebih tinggi dibandingkan siswa pada kelas kontrol.

Data kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel 2. Dari hasil uji anakova satu jalur diperoleh signifikansi $0,000 < (\alpha) 0,05$.

Tabel 2. Data Kemampuan Berpikir Kritis

Nama Kelas	Rerata
Eksperimen	60,59
Kontrol	53,43

Berdasarkan rerata pada Tabel 2 dan hasil uji anakova satu jalur terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kontrol.

Lloyd dan Bahr (2010) menyatakan dengan memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi siswa mampu berpikir secara mendalam dan logis, memperoleh dan mengevaluasi bukti dengan cara yang benar sebagai hasil dari mempelajari disiplin ilmu. LKS berbasis *student centered* melatih siswa untuk berpikir secara mendalam dan logis. hal ini dikarenakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKS berbasis *student centered*, siswa diharuskan untuk berpikir secara mendalam dan logis. Selain itu beberapa pertanyaan pada LKS berbasis *student centered* memiliki jawaban yang berupa

pendapat siswa berdasarkan analisis siswa terhadap suatu fakta dan teori yang sudah mereka ketahui. Oleh karena itu, pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis *student centered* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Menurut penelitian Quattrucci (2017) yang berjudul “*Problem-Based Approach to Teaching Advanced Chemistry Laboratories and Developing Students’ Critical Thinking Ability*” pembelajaran yang melibatkan siswa secara keseluruhan mulai menentukan permasalahan, menggali teori, melakukan praktikum, menganalisis data sampai membuat kesimpulan sehingga diperoleh konsep pengetahuan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa yaitu kemampuan dalam berpikir kritis. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran, siswa diarahkan untuk memecahkan permasalahan yaitu dengan menggunakan kemampuan berpikir kritisnya.

LKS berbasis *student centered* melatih siswa untuk menggunakan kemampuan berpikir tingkat tingginya yaitu kemampuan berpikir secara kritis. Hal ini dikarenakan pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada LKS tersebut berisi pertanyaan yang membutuhkan analisis, sudut pandang siswa terhadap suatu fakta yang dihubungkan dengan teori kemudian mengungkapkan pendapat untuk menjawabnya sehingga siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan LKS berbasis *student centered* memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran pada tanpa menggunakan LKS berbasis *student centered*.

Penerapan LKS berbasis *student centered* efektif untuk meningkatkan motivasi belajar dan

kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil analisis anakova satu jalur diperoleh R^2 sebesar 0.29%. hal ini berarti sumbangan efektif LKS berbasis *student centered* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa adalah sebesar 29% sedangkan 71% sisanya merupakan sumbangan relatif dari faktor lain seperti latar belakang siswa, tingkat kecerdasan siswa, guru yang mengajar, metode pembelajaran yang digunakan guru, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, LKS berbasis *student centered* efektif untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Ada perbedaan yang signifikan motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang menerapkan pembelajaran dengan LKS berbasis *student centered* dengan kelas yang tidak menerapkan LKS tersebut. LKS berbasis *student centered* efektif untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan berpikir kritis siswa. Sumbangan efektif LKS berbasis *student centered* terhadap kemampuan berpikir kritis sebesar 29%.

Saran

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan langkah awal untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan LKS berbasis *student centered* dan penerapannya pada pembelajaran langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Cicuto, C. A. T., & Torres, B. B. (2016). Implementing an Active Learning Environment To Influence Students’ Motivation in Biochemistry. *Journal of Chemical Education*, 93(6), 1020 – 1026.

- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2017). *Model Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Llyod, M., & Bahr, N. (2010). Thingking Critically about Critical Thinking in Higher Education. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning Vol 4 No.2*, 1 – 16.
- Quattrucci, J. G. (2018). Problem Based Approach to Teaching Advanced Chemistry Laboratories and Developing Students' Critical Thinking Ability. *Journal of Chemical Education*, 95(2), 259 – 266.
- Sardiman, A.M. (2009). *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Siregar, E., & Nara, H. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sudjana, N. (2010). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Tawil, M., & Liliyasi. (2013). *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar.
- Uno, H. B. (2009). *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wiyarsi, A., & Priyambodo, E. (2011). Efektifitas Penerapan Penilaian Proyek (Project Based Assesment) pada Pembeleajaran Kimia terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Ketuntasan Belajar Kimia Siswa SMA di Sleman. *Prosiding Seminar Nasional KimiaUnesa 2011*, C-121 – C-127.