

PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH, KETERAMPILAN PROSES SAINS, DAN PENGUASAAN KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN

Rahmania M.A.¹, Ery Tri Djatmika², Lia Yuliati²

¹ Program Studi Pendidikan Dasar, Pascasarjana UM

² Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

¹Email: nhiky17@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran sains memiliki tujuan agar siswa memahami dan mengatasi masalah-masalah atau peristiwa alam melalui pengamatan secara ilmiah. Pembelajaran yang diterapkan harus mampu mengintegrasikan konsep pembelajaran dengan berbagai masalah yang sering di jumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran harus dapat melibatkan siswa secara aktif dalam melakukan pemecahan terhadap masalah tentang pencemaran lingkungan serta mampu mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuannya memahami konsep pembelajaran. Hal ini membutuhkan peran pendidik agar dapat menggunakan pendekatan, model, atau strategi dalam menerapkan pembelajaran sains dengan baik. Salah satu pembelajarannya adalah dengan menerapkan pembelajaran berbasis pada masalah untuk melibatkan siswa secara langsung melakukan pemecahan masalah nyata dan mampu mengonstruksikan pengetahuan dan pemahamannya terhadap konsep pencemaran lingkungan. Pembelajaran berbasis masalah dapat mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains.

Kata Kunci: Pembelajaran Sains, PBL, Keterampilan Proses Sains, Penguasaan Konsep Pencemaran Lingkungan

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia terus mengalami perubahan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era global. Perkembangan tersebut menuntut kita untuk lebih meningkatkan mutu pendidikan dan mempersiapkan generasi yang mampu bersaing dengan bangsa lain dimasa sekarang dan masa yang akan datang. Upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah dengan cara merubah dan menyempurnakan pola pikir pada pelaksanaan pembelajaran di berbagai mata pelajaran. Pembelajaran Sains adalah bagian terpenting dari ilmu pengetahuan yang dapat menunjang kemajuan suatu bangsa.

Sains dan teknologi yang dicapai suatu bangsa biasanya digunakan sebagai tolok ukur untuk kemajuan suatu bangsa. Karena kesejahteraan materiil suatu bangsa banyak sekali tergantung pada kemampuan suatu bangsa itu dalam bidang sains. Sebab sains dan teknologi merupakan dua sisi yang saling mengisi (*Komplementer*) karena keduanya ibarat mata uang, disatu sisi mengandung hakikat sains (*The nature of science*) dan di sisi lainnya mengandung makna teknologi (*The meaning technologi*). Sains juga merupakan dasar dari teknologi

yang sering disebut sebagai tulang punggung pembangunan. Karena pengetahuan dasar dari teknologi adalah sains (Samatowa, 2011)

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas ilmu pendidikan dan teknologi bangsa Indonesia dapat melalui pembelajaran sains. Karena sains yang merupakan dasar dari teknologi dan juga merupakan salah satu tulang punggung dari pembangunan. Upaya yang harus dilakukan pemerintah adalah dengan cara memperbaiki sistem pendidikan di Indonesia agar dapat mencapai tujuan pendidikan dan pembangunan di Indonesia adalah dengan melalui pembelajaran sains. Adapun tujuan dari pendidikan nasional Indonesia itu sendiri yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Depdiknas, 2013)

Pembelajaran sains yang diterapkan juga diharapkan lebih melibatkan siswa secara aktif untuk mengembangkan kemampuannya dalam berbagai aspek pengetahuan, sikap maupun keterampilan, agar dapat mencapai tujuan pendidikan. Hal di atas seiring dengan pendapatnya (Moutinho, dkk. 2015) bahwa pembelajaran sains tidak hanya tentang menambah pengetahuan siswa, tetapi juga terkait dengan cara untuk mengembangkan keterampilan dan membantu siswa memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari mereka dan proses pengambilan keputusan. Sedangkan menurut Wisudawati dan Sulistyowati (2014) belajar sains merupakan tentang fenomena alam dan memecahkan masalah-masalah yang mereka jumpai di alam sekitar.

Pembelajaran sains yang diterapkan harus mengintegrasikan antara konsep pembelajaran dengan berbagai masalah yang sering di jumpai siswa dalam kehidupan sehari-harinya. Pembelajaran harus dapat melibatkan siswa secara aktif dalam melakukan pemecahan terhadap masalah serta mampu mengembangkan kemampuannya dari sisi pengetahuan, sikap dan keterampilan yang dimiliki. Salah satu masalah lingkungan yang berhubungan dengan konsep pembelajaran sains dan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari siswa adalah masalah pencemaran lingkungan.

Pada konsep pembelajaran sains tentang pencemaran lingkungan guru diharapkan untuk melibatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar siswa. Dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar untuk memecahkan masalah-masalah pencemaran lingkungan akan membantu siswa untuk mengkonstruksikan pemahaman dan pengetahuannya mengenai lingkungan sekitar. Selain itu, pembelajaran yang diterapkan harus lebih berpusat pada siswa (*Student Centered*), agar siswa dapat mengembangkan dan mengoptimalkan pemahaman dan kemampuan yang dimilikinya baik dari sisi pengetahuan, sikap maupun keterampilan untuk memecahkan serta memberikan solusi terhadap masalah pencemaran lingkungan.

Peran guru dalam pembelajaran sains hanya sebagai fasilitator yang mampu menyediakan berbagai cara atau strategi atau model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan potensi yang dimiliki siswa baik dari sisi pengetahuan, sikap, keterampilan dan kemampuan berpikir siswa. Hal ini seiring dengan pandangan kaum konstruktivis, (Thobroni, 2015) bahwa mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan guru kepada siswa, melainkan suatu penciptaan suasana yang memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya. Selain dari itu, peran guru adalah memfasilitasi siswa melalui pembelajaran yang lebih berpusat

pada siswa dan berbasis pada masalah agar memudahkan siswa untuk membangun kemampuannya dan menemukan solusi terhadap masalah.

Namun berdasarkan fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan lebih berpusat pada guru, pembelajaran yang diterapkan juga belum memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar untuk mendorong siswa mengkonstruksikan pengetahuan dalam memahami konsepnya secara mandiri, penilaian guru terhadap keterampilan masih terbatas pada keterampilan siswa dalam mengumpulkan data dan menganalisis data hasil pengamatan pada setiap kompetensi. Kajian penulis mengungkap bahwa penerapan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan memanfaatkan lingkungan sekitar siswa sebagai sumber belajar, dapat mendorong siswa untuk mengkonstruksikan pengetahuan dan keterampilan proses sains siswa dalam memecahkan permasalahan pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar serta mampu memahami dan menghubungkan secara langsung antara konsep pembelajaran.

KAJIAN PUSTAKA

Hakekat Pembelajaran IPA

Pada hakekatnya ilmu pengetahuan *sains* merupakan terjemahan dari kata bahasa inggris yaitu *natural science*, artinya pengetahuan alam. Sedangkan *science* artinya ilmu pengetahuan. Jadi, ilmu alam atau *sains* disebut sebagai ilmu pengetahuan alam atau ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa tentang alam (Samatowa, 2016). Pembelajaran ilmu pengetahuan alam (*sains*) merupakan usaha yang dilakukan guru untuk membuat siswa untuk memahami alam semesta melalui pengamatan dan konsep serta mengembangkan pengetahuan dan kemampuan penalaran/berpikir siswa melalui metode ilmiah yang dikembangkan oleh para ilmuwan melalui eksperimen yakni mengumpulkan data, menginterpretasikan data dan memberikan kesimpulan secara ilmiah. Keempat unsur utama sains yakni sikap, proses, produk dan aplikasi diharapkan dapat di terapkan dalam proses pembelajaran sains. Agar siswa dapat menggunakan rasa ingin tahunya tentang alam serata memahami fenomena-fenomena/ peristiwa alam melalui proses pemecahan masalah dalam menggunakan prosedur atau metode ilmiah.

Pada saat ini banyak terjadi fenomena/peristiwa alam yang perlu kita ajarkan kepada siswa melalui pembelajaran sains. Salah satu contoh peristiwa alam yang secara nyata terjadi sekarang ini adalah pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan ini terjadi karena akibat dari segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia itu sendiri. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

Menurut Suyono (2014) bahwa Pencemaran lingkungan terdiri atas beberapa jenis dan akibatnya bagi kehidupan yaitu: (1) pencemaran udara berasal dari kendaraan bermotor, industri yang melepaskan polutan partikel logam berat, asap, gas, kebakaran hutan, rumah tangga yang memproduksi polusi udara di ruangan. Pencemaran ini mengakibatkan gangguan saraf otak (pusing, lesuh) yang disebabkan bahan pencemar misalnya karbon monoksida (CO) dan timbal (Pb), sedangkan bahan pencemar yang dapat mengganggu sistem pernapasan adalah benda

partikulat/partikel (debu, asap) dan ozon (O_3), serta *bahan volatic organic compound* yang dapat mengakibatkan iritasi kulit, kanker, nausea (mual). Bahan pencemar sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) berpotensi mengganggu sistem kardiovaskular (jantung); (2) Pencemaran air berasal dari pencemaran limbah industri, peternak, pertanian, buangan limba rumah tangga, serta sampah padat. Bahan pencemar bakteri, parasit, serta bahan kimia organik dan anorganik menimbulkan gangguan pada perut (gastroenteritis), gangguan ginjal dan hati, serta dapat menimbulkan kanker dan gangguan pada susunan saraf otak; (3) pencemaran tanah sejalan dengan pencemaran air sehingga jenis pencemarannya tidak terlalu berbeda, khususnya bahan pencemar pestisida yang dapat mengakibatkan gangguan hati, jantung dan saraf otak.

Pembelajaran sains tentang konsep pencemaran lingkungan yang diajarkan kepada siswa diharapkan melibatkan lingkungan disekitar siswa sebagai sumber belajar. Agar siswa mampu mengintegrasikan konsep pengetahuannya dengan masalah dunia nyata untuk membangun pengetahuan baru dalam memecahkan masalah pencemaran lingkungan yang terjadi disekitarnya dengan menggunakan metode ilmiah serta menemukan solusi dari pemecahan masalah.

Selain itu pembelajara sains, siswa juga diajarkan tentang cara berpikir sains. Hal ini juga diungkapkan Winaputra (dalam Samatowa, 2016) bahwa sains tidak hanya kumpulan pengetahuan tentang benda atau makhluk hidup, tetapi memerlukan kerja, cara berpikir, dan cara memecahkan masalah. Salah satu cara yang diperlukan untuk memecahkan masalah pencemaran lingkungan adalah dengan menerapkan pembelajaran yang berbasis pada masalah. Pembelajaran ini dapat mendorong siswa berbikir kritis dalam mengambil keputusan terhadap pemecahan masalah.

Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasisi masalah merupakan suatu metode yang menfokuskan atau melibatkan siswa pada pemecahan sebuah masalah yang berhubungan dengan dunia nyata, sehingga dapat menciptakan wahana siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan dalam memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep pokok dari mata pelajaran. Pemecahan masalah merupakan salah satu metode pembelajaran berbasis masalah dimana guru membantu siswa untuk memecahkan masalah melalui pengalaman- pengalaman pembelajaran yang dipegangnya (Jacobsen, dkk., 2009).

Kauchak (2012) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah seperangkat metode mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah akan lebih bermakna apabila diperhadapkan langsung dengan masalah yang terjadi di kehidupan nyata, hal ini tentunya akan mengajak siswa untuk berpikir dan bertindak untuk menyelesaikan masalah dan menghubungkan antara konsep pembelajaran dengan masalah- masalah yang terjadi di kehidupan nyata.

Yager dan Mc.Cormack (dalam Chin dan Chia, 2015) mengungkapkan bahwa siswa yang bekerja pada suatu masalah yang terletak pada situasi kehidupan nyata, mereka lebih mampu membangun hubungan antara sekolah sains dan ilmu yang diperlukan untuk memecahkan masalah di dunia nyata. Strategi pembelajaran yang berbasis penggunaan masalah akan membuat siswa dapat terlibat langsung

dalam melakukan penyelidikan, pemecahan masalah yang dapat mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari berbagai isi dan materi pelajaran.

Dari berbagai definisi tentang metode di atas, tentunya sangat berbeda dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional lebih menekankan pada penerapan konsep. Sedangkan metode pembelajaran berbasis masalah lebih menjadikan masalah sebagai fokus utama dan kemudian mengintegrasikannya dengan konsep ilmu pengetahuan. Karena salah satu keunggulan yang menjadi prasyarat dari metode pembelajaran berbasis masalah adalah perumusan masalahnya harus berhubungan dengan dan dekat dengan kehidupan nyata (Amri, 2015)

Pada dasarnya pelaksanaan pembelajaran metode pembelajaran ini memiliki sintaks atau tahapan- tahapan proses pembelajaran. Adapun sintaks pembelajaran berbasis masalah dan aktivitas yang dilakukan guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Tahapan	Aktivitas Guru dan Siswa
Tahap 1 Mengarahkan siswa kepada masalah	Guru meninjau ulang tujuan pembelajaran menjabarkan persyaratan holistik yang penting dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah
Tahap 2 Mempersiapkan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan menyusun tugas belajar terkait dengan permasalahan
Tahap 3 Membantu penelitian mandiri/ kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, mengadakan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan artefak dan benda pajang	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan mempersiapkan artefak yang sesuai seperti laporan, video, dan model, serta membantu mereka membagikan pekerjaan mereka dengan orang lain.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk merefleksikan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

(Arends, 2010;115)

Keterampilan Proses Sains

Pendekatan pembelajaran yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran sains adalah salah satu bentuk usaha atau cara guru menyampaikan konsep pembelajaran dengan tujuan untuk siswa dapat memahami konsep pembelajaran sains, dan meningkatkan kemampuannya, baik dari sisi pengetahuan, sikap maupun keterampilan. Keterampilan dikembangkan siswa dalam proses pembelajaran disebut sebagai keterampilan proses. Sedangkan menurut Susanto (2016) keterampilan proses dalam memahami konsep sains disebut dengan keterampilan proses sains (*Science Process Skills*).

Keterampilan proses adalah sebuah pendekatan yang sangat disarankan untuk digunakan dalam membelajarkan sains. Karena dengan pendekatan keterampilan proses, seorang pendidik membantu anak-anak untuk mengembangkan keterampilan sains. Pada intinya bahwa pada pembelajaran sains, kita juga menginginkan anak untuk membangun keterampilan dan proses untuk bisa membangun kepercayaan diri untuk melakukan penyelidikan secara mandiri. Dalam pendekatan keterampilan proses pendidik harus fokus pada keterampilan

proses sains tertentu, mengamati atau berkomunikasi atau beberapa kombinasi dari keterampilan proses (Campbell, dkk., 2015).

Menurut penulis, keterampilan proses sains merupakan kemampuan ilmiah yang harus dimiliki siswa pada mata pelajaran sains tentang pencemaran lingkungan, melalui metode pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan oleh guru. Keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan siswa dalam merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan penyelidikan/ eksperimen, melakukan penyelidikan (eksperimen), memperoleh /mengumpulkan data, mengorganisasikan data, menginterpretasikan data, mengkomunikasikan, memberi kesimpulan dan membuat laporan .

Disisi lain, keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dimiliki oleh ilmuwan dan digunakan dalam meneliti fenomena alam. Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut dapat dipelajari oleh siswa dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak (Samatowa, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains juga dapat diajarkan kepada siswa yang berada di usia sekolah menengah pertama. Siswa yang berada di bangku sekolah menengah pertamatelah melewati tahap usia perkembangan oprasional formal. Pendapat tersebut juga diperkuat dengan pendapatnya Piaget (Schunk, 2012) bahwa anak pada tahapan ini tidak lagi terfokus pada hal-hal yang dapat dilihat; anak-anak mampu berpikir tentang situasi-situasi hipotetik atau pengandaian. Kapabilitas penalaran mereka meningkat dan mereka dapat berpikir tentang lebih dari satu dimensi.

Penguasaan Konsep

Pada setiap proses pembelajaran siswa juga dituntut agar dapat menguasai konsep pembelajaran yang diajarkan. Karena penguasaan konsep siswa terhadap suatu materi pembelajaran juga dapat menopang hasil belajar yang telah ditentukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami materi-materi yang disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran. Karena menurut Winch (2016) bahwa penguasaan konsep merupakan elemen kunci dari sebuah pembelajaran.

Hal ini juga didukung pendapat Dahar (2011) bahwa belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan dan merupakan batu pembangun berpikir. Karena konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Untuk memecahkan masalah, seorang harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan atura-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Thobroni (2015) kegiatan belajar konsep adalah belajar mengembangkan inferensi logika atau membuat generalisasi fakta ke konsep. Konsep dapat diartikan sebagai suatu jaringan hubungan dalam objek kejadian, dan lain-lain yang mempunyai ciri-ciri tetap dan dapat di observasi. Konsep mengandung hal-hal yang unnum dari sejumlah objek maupu peristiwa. Dengan belajar konsep siswa dapat memahami dan membedakan benda-beda, peristiwa dan kejadian yang ada dalam lingkungan sekitar.

Dalam proses pembelajaran siswa dapat mempelajari konsep melalui pengamatan dan definisi. Siswa juga dapat memindahkan pembelajaran mereka ke situasi kehidupan nyata (Slavin, 2011). Pendapat Slavin tersebut dapat disimpulkan

bahwa untuk mempelajari konsep pencemaran lingkungan dapat melalui pengamatan terhadap situasi atau masalah-masalah yang terjadi di kehidupan nyata.

PENUTUP

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pembelajaran dapat diterapkan pada proses pembelajaran sains. Hal ini dikarenakan pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang menggunakan masalah pada atau peristiwa yang terjadi di dunia nyata, sehingga pembelajarannya dapat ini cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran sains untuk mengkaji fenomena atau peristiwa alam. Pembelajaran ini tentunya akan lebih bermakna dan siswa dapat mengembangkan berbagai kemampuannya dalam memahami konsep pembelajaran dan keterampilan proses sains yakni; keterampilan siswa dalam merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan penyelidikan/eksperimen, melakukan penyelidikan/eksperimen, memperoleh/mengumpulkan data, mengorganisasikan data, menginterpretasikan data, mengkomunikasikan, memberi kesimpulan dan membuat laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends. 2013. *Belajar Untuk Mengajar (Learning To Teach)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Amri, Sofan. 2015. *Implementasi Pembelajaran Aktif Dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Pustakaraya.
- Campbell, C., Jobling, W., & Howwit, C. 2015. *Science Early Childhood. Second Edition*. Australia. Cambridge University Press.
- Chin, C., & Chia, G.L. 2015. Problem Based Learning: Using II-Structured Problem In Biology Project Work. *Journal Wiley Interscience*. 90:44-67. (Online), (www.interscience.com), diakses 30 September 2016.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Erlangga.
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. (Online), (<http://sindikker.dikti.go.id/dok/UU/UU20-2003-Sisdiknas.pdf>), diakses 14 desember 2016.
- Jacobsen, D.A., Eggen, P., & Kauchak, D. 2009. *Methods For Teaching (Metode Pembelajaran Meningkatkan Belajar Siswa TK-SMA)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kauchak, D., & Eggen. P. 2016. *Strategi Dan Model Pembelajaran (Mengajarkan Konten dan Keterampilan Berpikir)*. Edisi Keenam. Jakarta: PT. Index.
- Moutinho, S., Torres, J., Fernandes, I., & Vasconcelos, C. 2015. Problem Based Learning And Nature Of Science A Study With Science Teacher. *Journals Science Direct Procedia-Social Behavioral Science*. 191:1871-1875. (Online), (www.sciencedirect.com), diakses 07 Desember 2016.
- Schunk, Dale H. 2012. *Learning Theories And Education Perspective (Teori-teori Pembelajaran Perspektif Pendidikan)*. Edisi Keenam. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Samatowa, U. 2011. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: PT. Index.
- Samatowa, U. 2016. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: PT. Index.

- Susanto, Ahmad. 2016. *Teori Belajar & Pembelajaran Disekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Suyono. 2014. *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran (Teori dan Praktik)*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Undang-Undang No 32 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (Online), (<https://www.kemenkopmk.go.id>), diakses 2 Januari 2017.
- Winch, C. 2016. Professional education, know-how and conceptual ability: the role of education in the attainment of concept mastery in professional work. *Journal Theory and Reseach in Education*. 14(1):45-62. (Online), (<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1477878515615022>). diakses 05 Januari 2017.
- Wisudawati, W.A. & Sulistyowati, E. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA (Disesuaikan dengan Kurikulum 2013)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.