

IMPLEMENTASI SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA FISIKA LINTAS MINAT

Implementation of Science Technology and Society to Improve Student's Critical Thinking Ability in Cross-Interesting Physics

Zayyinul Mushthofa*, Dwi Yulianti, Suharto Linuwih

Postgraduate Program, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Kata Kunci

Berpikir kritis
Fisika lintas minat
STM

Abstrak

Kurikulum 2013 di SMA mengharuskan siswa untuk mempelajari mata pelajaran di luar peminatan; salah satunya adalah Fisika lintas minat. Kelas peminatan IPS yang mempelajari Fisika lintas minat diharapkan dapat mengaitkan ilmu sains dengan teknologi dan penggunaannya pada masyarakat. Di samping itu, mereka juga harus memiliki keterampilan abad 21, salah satunya adalah berpikir kritis. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) dalam kemampuan berpikir kritis. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasy experimental* dengan *non-equivalent control group desain*. Subjek pada penelitian ini adalah kelas X IPS SMA Teuku Umar Semarang dengan X IPS 1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 17 siswa dan kelas kontrolnya X IPS 2 dengan jumlah 16 siswa. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning* pada materi Usaha dan Energi. Hasil uji N-Gain menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis sebesar 0,36% setelah diimplementasikan pendekatan STM.

Keywords

Critical thinking
Cross-interest physics
STS

Abstract

The Curriculum 2013 for Senior High School instructs the students to study certain subjects beyond their interest; one of them is cross-interest physics subject. Social class that studies cross-interest physics subject is suggested to relate science to technology and its functions in the society. Beside, they must possess the good creativity for 21 century; the critical thinking. The purpose of the study was to determine the effect of the scientific technology approach of society (STS) in critical thinking skills. The type of research used is quasi experimental with non-equivalent control group design. The subjects in this study were class X IPS in SMA Teuku Umar Semarang with X IPS 1 as the experimental class with 17 students and the control class X IPS 2 with 16 students. The learning model used is Problem Based Learning on the Business and Energy material. The results of the N-Gain test showed an increase in critical thinking skills of 0.36% after the STM approach was implemented.

©2021 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 11 June 2021; Accepted 30 July 2021; Available Online 30 August 2021

*Corresponding Author: zainsmart34@students.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Pada tahun 2017, Fisika merupakan salah satu mata pelajaran program lintas minat kelas X IPS di SMA Teuku Umar Semarang. Kondisi kelas X IPS yang kurang aktif dibanding kelas X IPA dalam pembelajaran Fisika menuntut guru untuk selalu mengembangkan inovasi pembelajaran yang sesuai dengan kelas tersebut. Siswa cenderung menerima apa adanya informasi dari buku maupun dari guru, pasif dalam bertanya maupun menjawab pertanyaan serta mengemukakan pendapat. Hal ini tentunya berdampak pada hasil belajar siswa yang kurang memuaskan, dari data nilai UAS kelas X IPS banyak siswa yang hanya mendapat nilai batas KKM bahkan masih ada beberapa yang di bawah nilai KKM.

Pada abad 21, satuan pendidikan diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu berkompetisi. UNESCO merumuskan salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki adalah keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) [1]. Fieldman menjelaskan berpikir kritis mencakup tindakan untuk mengevaluasi situasi, masalah, atau argumen, dan memilih pola investigasi yang menghasilkan jawaban terbaik yang bisa didapat [2]. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik dapat lebih mudah dalam memahami berbagai pelajaran dengan berbagai tingkat kesulitan dibanding siswa yang tidak kritis. Berpikir kritis perlu dimiliki pada abad 21 karena masa yang akan datang permasalahan hidup yang dialami akan lebih berat dan

kompleks sehingga perlu kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menyelesaikannya.

Berdasarkan hasil wawancara guru Fisika SMA Teuku Umar Semarang didapatkan bahwa proses pembelajaran Fisika di kelas IPS sering menggunakan metode ceramah dan soal-soal evaluasi yang diberikan siswa lebih condong pada aspek pengetahuan saja. Siswa hanya mampu menyelesaikan perhitungan Fisika namun tidak mampu memaknai jawabannya. Hasil penelitian Priyadi et al. siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi asumsi yang salah dan mengidentifikasi data yang tidak diberikan pada saat pemecahan masalah [3].

Siswa jurusan IPS yang mempelajari Fisika tentunya mereka tidak hanya fokus pada ranah social saja namun juga konsep sains yang berhubungan dengan social. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk digunakan adalah Sains Teknologi Masyarakat (STM). Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mengaitkan pembelajaran sains dengan teknologi serta kegunaan dan kebutuhan masyarakat [4]. Dari penelitian Akcay dan Hakan menunjukkan pendekatan STM dapat meningkatkan pemahaman konsep sains dan sikap positif [5]. Proses pembelajaran menggunakan STM di jurusan IPS, menurut Poedjiadi apabila siswa dihadapkan pada produk teknologi ia seyogianya tahu bahwa produk teknologi tersebut dirancang menggunakan konsep-konsep sains dan matematika, namun dirakit dengan mempertimbangkan aspek nilai, ekonomi, etika dan estetika [4]. Sebagai anggota masyarakat, siswa dilatih untuk dapat menilai dampak positif maupun negatif produk tersebut, bagaimana pengaruhnya terhadap masyarakat dan lingkungan alam, sehingga ia dapat mengambil keputusan secara bijak apabila menghadapi masalah di lingkungannya.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pendekatan STM dalam kemampuan berpikir kritis. Adapun manfaat penelitian ini diharapkan bagi guru sebagai bahan pertimbangan mengajar menggunakan pendekatan STM, bagi peserta didik diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan bagi peneliti dapat memperdalam keilmuan dan menambah pengalaman penelitian.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan quasi experimental dengan *non-equivalent control group design*. Subjek pada penelitian ini adalah kelas X IPS SMA Teuku Umar Semarang dengan X IPS 1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 17 siswa dan kelas kontrolnya X IPS 2 dengan jumlah 16 siswa.

Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning* pada materi Usaha dan Energi. Pada pembelajaran ini aspek STM telah diintegrasikan dalam kegiatan maupun bahan ajar. Model PBL dimulai dengan mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan pembelajaran, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta analisis dan proses pemecahan masalah. Aspek sains yang menjadi pokok bahasan utama dimuat dalam bentuk pembahasan materi. Aspek teknologi ditampilkan dalam aplikasi konsep usaha dan energi, misalnya; usaha pada gerobak yang didorong, energi potensial pada cara kerja *Drop Hammer*, energi kinetik pada penggunaan palu, dan energi mekanik pada turbin generator dengan pemanfaatan air terjun. Aspek masyarakat dicerminkan dalam pemanfaatan teknologi untuk memudahkan masyarakat dalam menjalani kehidupan.

Metode observasi digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis saat berlangsungnya pembelajaran [6]. Pada saat pembelajaran, siswa diamati berdasarkan indikator berpikir kritis yang dapat diamati. Observer yang mengamati berjumlah 4 mahasiswa jurusan pendidikan. Sedangkan instrument tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran. Tes berbentuk esai yang berjumlah 10 nomor soal yang diambil berdasarkan pertimbangan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal yang baik. Data observasi dianalisis menggunakan persentase sedangkan data tes dinilai berdasarkan indikator yang dijabarkan dari aspek berpikir kritis kemudian dianalisis menggunakan uji *t-Test* untuk mengetahui perbedaan pada kelas eksperimen dan kontrol, sedangkan uji *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil uji *t-test* dan *n-gain* kemampuan berpikir kritis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji *t-test* dan *n-gain*

Kelas	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	<g>	Kriteria
Eksperimen	54,705	2,014	2,042	0,36%	Sedang
Kontrol	50,156			0,31%	Sedang

Berdasarkan Tabel 1 hasil nilai t_{hitung} pada uji *t-test* sebesar 2,014 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 2,042 sehingga $t_{hitung} < t_{tabel}$. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis kelas yang diberi perlakuan pendekatan STM dengan kelas kontrol. Pada Tabel 1 juga ditampilkan hasil nilai *n-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,36% sedangkan *n-gain* pada kelas kontrol sebesar 0,31%. Meski peningkatan berada pada kriteria sedang namun nilai *n-gain* pada kelas eksperimen lebih besar dibanding pada kelas kontrol.

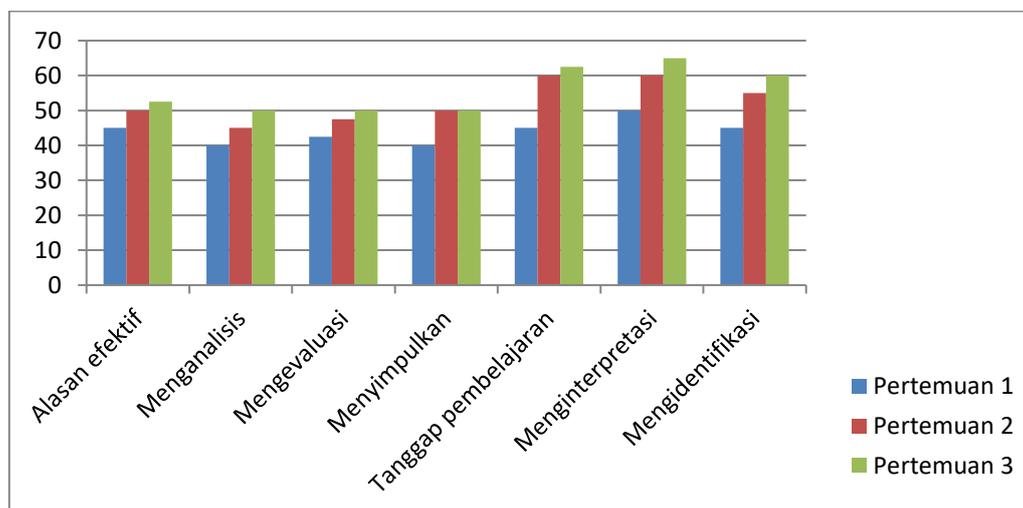
Hasil analisis peningkatan berpikir kritis kelas eksperimen dan kontrol pada masing-masing aspek berpikir kritis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji *n-gain* Aspek Berpikir Kritis

Aspek	Kelas	Nilai		<g>	Kriteria
		Pretest	Posttest		
Alasan efektif	Eksperimen	32,35	55,88	0,35	Sedang
	Kontrol	29,68	51,56	0,31	Sedang
Menganalisis	Eksperimen	28,92	48,04	0,28	Rendah
	Kontrol	26,04	44,79	0,25	Rendah
Mengevaluasi	Eksperimen	27,21	47,06	0,27	Rendah
	Kontrol	28,13	45,31	0,24	Rendah
Menyimpulkan	Eksperimen	27,94	50,00	0,31	Sedang
	Kontrol	26,56	48,44	0,29	Rendah
Menginterpretasi	Eksperimen	30,88	64,71	0,49	Sedang
	Kontrol	30,47	54,69	0,35	Sedang
Mengidentifikasi	Eksperimen	29,41	75,53	0,65	Sedang
	Kontrol	28,13	67,19	0,54	Sedang

Berdasarkan Tabel 2 dapat diamati bahwa peningkatan setiap aspek berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol masuk kriteria rendah dan sedang. Setiap peningkatan aspek berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki kriteria yang sama kecuali pada aspek menyimpulkan. Pada peningkatan aspek menyimpulkan kelas eksperimen masuk kriteria sedang dan kelas kontrol masuk kriteria rendah.

Sedangkan hasil observasi analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen masing-masing aspek berpikir kritis disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Observasi

Pada Gambar 1 dapat disimpulkan pada setiap aspek berpikir kritis mengalami kenaikan sejak pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga kecuali aspek menyimpulkan pada pertemuan kedua dan ketiga memiliki nilai yang sama. Pada saat observasi ada penambahan aspek tanggap pembelajaran sesuai teori Triling dan Fadel. Hal ini karena aspek ini dapat dinilai berdasarkan observasi namun tidak bisa dinilai pada metode pengambilan data melalui tes.

Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan dengan masing-masing pertemuan mengikuti langkah-langkah PBL yang terintegrasi STM pada kegiatan maupun bahan ajar. Langkah-langkah PBL dimulai mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan pembelajaran, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta analisis dan proses pemecahan masalah [7].

Sebelum penelitian dimulai siswa diberikan pretest untuk mengukur kemampuan berpikir kritis awal sebelum diberikan pembelajaran dan hasil kemampuan berpikir kritis akhir diukur menggunakan posttest. Menurut Trilling dan Fadel aspek kemampuan berpikir kritis adalah: alasan efektif, menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, tanggap pada pembelajaran, menginterpretasi, dan mengidentifikasi [8].

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan pendekatan STM sama dengan pembelajaran konvensional. Meskipun menurut uji t-test perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis pendekatan STM dibanding model konvensional tidak signifikan namun jika dilihat dari rata-ratanya kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Menurut penelitian Amaniya, pengaruh pendekatan STM lebih besar terhadap kemampuan berpikir kritis daripada pembelajaran konvensional [9].

Tabel 1 menunjukkan uji N-Gain kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Meskipun berada pada kriteria sedang nilai uji N-Gain kelas eksperimen lebih besar dibanding kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian Purnamasari, et al. pembelajaran menggunakan STM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa [10].

Tabel 2 alasan efektif meningkat dikarenakan pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan STM berpusat pada siswa.

Hal ini sesuai dengan penelitian Chanifa, kemampuan memberi alasan siswa dengan strategi pemecahan masalah lebih baik daripada menggunakan model konvensional [11].

Kemampuan menganalisis siswa didapat melalui pengetahuan dari penguraian masalah. Siswa dibiasakan menguraikan masalah kemudian mencari bukti melalui serangkaian kegiatan seperti diskusi, praktikum maupun demonstrasi. Menurut Dwijananti dan Yulianti, berpikir kritis timbul ketika siswa menganalisis permasalahan dengan mencari bukti untuk mendukung gagasan dan pendapatnya [12].

Peningkatan aspek mengevaluasi menempati kriteria paling rendah ini dikarenakan pemahaman yang dimiliki siswa kurang maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Yulianti et al., kemampuan mengevaluasi membutuhkan pemahaman, pengetahuan dan pengalaman yang luas. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagian siswa masih belum serius dalam melakukan kegiatan pembelajaran sehingga pemahaman yang dimiliki siswa kurang maksimal [13].

Faktor yang mempengaruhi peningkatan aspek menyimpulkan adalah siswa belum terbiasa belajar menggunakan metode praktikum maupun demonstrasi. Siswa dapat menyimpulkan dengan baik ketika siswa mencari tahu sendiri jawaban melalui serangkaian kegiatannya. Hasil penelitian Rusmianto et al., kemampuan menyimpulkan meningkat ketika menggunakan metode praktikum dari sebelum dilakukan tindakan sampai setelah dilakukan tindakan [14]. Dalam menginterpretasi siswa dibiasakan membaca gambar pada bahan ajar maupun membuat tabel data praktikum pada LKS yang telah disediakan. Siswa menjadi lebih mudah memahami konsep jika disampaikan menggunakan gambar, tabel maupun grafik. Hal ini sejalan dengan penelitiannya Kambouri et al., simbol yang digunakan dalam suatu pembelajaran dapat mendukung siswa untuk memahami dan mengembangkan konsepnya [15].

Kemampuan mengidentifikasi menempati kriteria tertinggi ini dikarenakan pembelajaran pada kelas eksperimen lebih banyak menggunakan media seperti: card of problems, video, media praktikum dan demonstrasi sehingga siswa lebih mudah dalam membedakan komponen-komponen yang satu dengan yang lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Rimasari, pembelajaran menggunakan media memudahkan siswa dalam melakukan identifikasi [16].

Selama pembelajaran berlangsung telah dilakukan observasi oleh 4 observer dengan

masing-masing mengamati 4 sampai 5 siswa yang telah diberikan kode. Aspek berpikir kritis yang diamati adalah: alasan efektif, menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, menginterpretasi, refleksi pada pembelajaran dan mengidentifikasi. Alasan efektif diamati saat siswa memberikan hipotesis terhadap masalah yang diberikan. Menganalisis diamati saat siswa menguraikan masalah dalam berdiskusi. Mengevaluasi dinilai saat siswa menanggapi atau menilai hasil diskusi yang dipresentasikan oleh kelompok yang maju. Menyimpulkan dapat diamati saat siswa menarik kesimpulan bersama di akhir kegiatan. Menginterpretasi diamati saat siswa menuliskan data pada tabel dan saat siswa memahami sebuah gambar. Refleksi pada pembelajaran diamati saat siswa melakukan eksperimen dan pada saat bertanya maupun menjawab. Sedangkan mengidentifikasi diamati saat siswa mengelompokkan data berdasarkan persamaan maupun perbedaan serta saat memberikan sebuah contoh.

Pada Gambar 1 dapat dipahami bahwa kemampuan berpikir kritis selama pembelajaran berlangsung cenderung meningkat. Pada pertemuan pertama secara umum kemampuan berpikir kritis masih tergolong rendah. Kemampuan berpikir kritis mulai meningkat pada pertemuan kedua dan ketiga. Meskipun peningkatan pertemuan ketiga tidak lebih baik daripada pertemuan kedua namun secara umum telah terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Hal ini sesuai dengan penelitian Ardiyanti, pembelajaran menggunakan model PBL berpendekatan STM dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis [17]. Hirshfield dan Koretsky juga menambahkan model PBL dapat meningkatkan partisipasi selama pembelajaran [18].

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pendekatan sains teknologi masyarakat dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini didasarkan hasil uji N-Gain menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis sebesar 0,36% setelah diimplementasikan model PBL berpendekatan STM. Akan tetapi peningkatan yang diperoleh tidak signifikan karena nilai t test yang diperoleh adalah 2,014 lebih kecil dibanding nilai t tael yaitu sebesar 2,042.

Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat mencari sampel penelitian dengan jumlah yang lebih banyak sehingga hasil yang didapatkan lebih valid. Pada pendekatan STM perlu menggunakan beberapa contoh teknologi

yang sering digunakan masyarakat agar dapat dijelaskan secara mudah keterkaitan sains, teknologi, dan manfaatnya di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S.L. Scot, "What Kind of Learning for the 21st Century", 2015.
- [2] D. A. Fieldman, *Berpikir Kritis: Strategi untuk Pengambilan Keputusan*, Jakarta: Indeks, 2010.
- [3] R. Priyadi, A. Mustajab, M.Z. Tatsar, and S. Kusairi, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X MIPA dalam Pembelajaran Fisika", *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, vol.6, no.1, pp.53-55, 2018.
- [4] A. Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat : Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, Bandung: Rosda, 2010.
- [5] B. Akcay and A. Hakan, "Effectiveness of Science-Technology-Society (STS) Instruction on Student Understanding of the Nature of Science and Attitudes toward Science", *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, vol.3, no 1, pp.37-45, 2015.
- [6] S. Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012.
- [7] Mendikbud, *Model-Model Pembelajaran*, Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, 2017.
- [8] B. Trilling and C. Fadel, *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, San Francisco: Jossey Bass, 2009.
- [9] F. Amaniyah, "Pengaruh Model Sains Teknologi Masyarakat terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Archaeobacteria dan Eubacteria", UIN Syarif Hidayatullah, 2015.
- [10] R. Purnamasari, A. Hidayat, and M. Maspupah. "Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan", *Jurnal Pendidikan Biologi*, pp.9-10, 2017.
- [11] D.L.C. Chanifa, "Pengaruh Strategi Pemecahan Masalah Working Backward terhadap Kemampuan Memberi Alasan Logis Siswa", UIN Syarif Hidayatullah, 2014.
- [12] P. Dwijananti and D. Yulianti, "Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran Problem Based Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan", *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol.6, pp.108-114, 2010.
- [13] D.I. Yuliaty, D. Yulianti, and S. Khanafiyah, "Pembelajaran Fisika Berbasis Hands on Activities untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP", *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol.7, no. 1, pp. 23-37, 2011.
- [14] D. Rusmianto, Kartono, and M. Saifudin, "Meningkatkan Keterampilan Menyimpulkan melalui Metode Eksperimen pada Mata Pelajaran IPA", Universitas Sebelas Maret, 2012.
- [15] M. Kambouri, E.S. Pampoulou, M. Pieridou, and M. Allen, "Science Learning and Graphic Symbols: An Exploration of Early Years Teacher's Views and Use of Graphic Symbol When Teaching Science", *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol.12, no.9, pp.2399-2417, 2016.
- [16] Y. Rimasari, "Peningkatan Kemampuan Mengidentifikasi Jenis Batuan dengan Media Realiti melalui Metode NHT (Numbered Heads Together) pada Siswa Kelas V SD Negeri Ngadiroyo Wonogiri Tahun Ajaran 2011/2012", Universitas Sebelas Maret, 2012.
- [17] Y. Ardiyanti, "Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Kunci

- Determinasi", *Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol.5, no.2, pp.872-882, 2016.
- [18] A. Hirshfield and M.D. Koretsky, "Gender and Participation in an Engineering Problem-Based Learning Environment", *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, vol.12, no.1, 2017.