

PENINGKATAN KETERAMPILAN BERHITUNG SISWA MELALUI MEDIA KOTAK AJAIB BERBASIS STEM PADA MATERI KONSEP PENJUMLAHAN

Anik Twiningsih

SD Negeri Laweyan No.54 Kota Surakarta
Email : anik.twin@gmail.com

Titik Sayekti

Dinas Pendidikan Kota Surakarta
Email : titiksayektisurakarta@gmail.com

Abstract: *This study aims to determine the improvement of student numeracy skills through the media ko Ajib (Magic Box) Based on STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) in the concept of addition material. This research was conducted with research subjects to class I students in one of the Public Elementary Schools in Surakarta City in the first semester of 2018/2019 academic year as many as 24 students, consisting of 7 male students and 17 female students. The method used in this study is Classroom Action Research with patterns: planning, implementation, observation, reflection, revision. Data collection techniques using the method of discussion, observation, tests, field notes and documentation. From the results of the study it was found that student numeracy skills had increased from cycle I to cycle II, namely, cycle I (70.83%), cycle II (87.50%). The conclusion of this study is through the use of Ko Ajib teaching aids (Magic Box) based on STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) on the summing concept material can improve numeracy skills of first grade students of Public Elementary Schools in Surakarta City Semester I Academic Year 2018 / 2019*

Keyword : *numeracy skills, magic box media, STEM basis, the concept of addition*

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berhitung siswa melalui media ko Ajib (Kotak Ajaib) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada materi konsep penjumlahan. Penelitian ini dilakukan dengan subjek penelitian kepada siswa kelas I di salah satu SD Negeri di Kota Surakarta Semester I Tahun Pelajaran 2018/2019 sebanyak 24 siswa, terdiri dari 7 siswa laki – laki dan 17 siswa perempuan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research) dengan pola : perencanaan, pelaksanaan, observasi, refleksi, revisi. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan metode diskusi, observasi, tes, catatan lapangan dan dokumentasi. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa keterampilan berhitung siswa mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus II yaitu, siklus I (70,83%), siklus II (87,50%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah melalui penggunaan media pembelajaran alat peraga Ko Ajib (Kotak Ajaib) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada materi konsep penjumlahan dapat meningkatkan keterampilan berhitung siswa kelas I SD Negeri di Kota Surakarta Semester I Tahun Pelajaran 2018/2019.

Kata Kunci : keterampilan berhitung, media kotak ajaib, basis STEM, konsep penjumlahan

PENDAHULUAN

Paradigma Pendidikan masa kini telah bergeser dari pembelajaran berpusat pada guru (*teacher center*) menuju pembelajaran berpusat pada peserta didik (*students center*) (Habimana & Stambach, 2015; Ahrari, et al., 2016). Hal ini mengisyaratkan bahwa strategi pembelajaran pada era abad 21 harus memiliki sintaks pembelajaran yang mengedepankan kebutuhan peserta didik (Chukwuyenum, 2013; Mosher, et al., 2014; ; Wulandari et al., 2014). Guru sebagai fasilitator belajar di lingkungan sekolah harus lebih kreatif dan inovatif dalam menciptakan iklim pembelajaran di kelas sehingga menarik rasa ingin tahu peserta didik (Smith, 2015; Cargas, Williams, & Rosenberg, 2017). Kemampuan guru mengeksplorasi sangat diperlukan agar peserta didik termotivasi dalam mengeksplorasi potensinya sehingga membangkitkan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skill*) (Nargundkar et al., 2014 ;Qomariyah, 2016).

Kurikulum 2013 merupakan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 memberikan pembelajaran kepada peserta didik bagaimana cara berpikir (*way of thinking*),

cara bekerja (*way of working*), penggunaan alat untuk bekerja (*tools for working*), dan keterampilan hidup (*skill for living in the world*). Pembelajaran abad 21 sebagai rujukan pengembangan kurikulum 2013 memberikan pengalaman belajar yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis (Kim & Song, 2013; Schoenberger-Orgad & Spiller, 2014; Noprianda, Noor, & Zulfiana, 2016). Keterampilan berpikir kritis pada peserta didik dapat dibangun melalui berbagai strategi. Salah satu cara membangun keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) (Jauhariyyah, et al., 2017; Ngabekti et al., 2019)

Pembelajaran STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) adalah pembelajaran yang merujuk pada pendekatan dalam pendidikan dimana sains, teknologi, teknik, matematika terintegrasi dalam proses pendidikan yang berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari – hari yang nyata serta dalam kehidupan professional (Ghanberi, 2015; Bahrum et al., 2018). Menurut Jaka Afriana (2016) STEM merupakan disiplin ilmu yang berkaitan erat satu sama lain. Sains memerlukan matematika sebagai alat dalam mengolah

data, sedangkan teknologi merupakan aplikasi dari sains. Implementasi pembelajaran berbasis STEM membelajarkan peserta didik bagaimana konsep, prinsip, teknik sains, teknologi, teknik dan matematika digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Jho et al., 2016; Bahrum et al., 2018). Pengalaman belajar yang diharapkan dari pembelajaran berbasis STEM bagi peserta didik adalah peserta didik mempunyai pengetahuan, sikap dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu terkait STEM (Erwin, 2017; Bati et al., 2018).

Pembelajaran berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) sangat penting karena memiliki hubungan erat dengan pengembangan pembelajaran abad 21 (Immermen, 2011; Khaeroningtyas et al., 2016). Pembelajaran berbasis STEM merupakan salah satu pembelajaran alternatif yang potensial digunakan untuk membangun keterampilan abad 21. Pembelajaran berbasis literasi STEM dapat dikemas dalam model pembelajaran

kooperatif berbasis *Inquiry Learning* (Setiawan, 2016; Fathulla, 2019).

Dari permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka dari itu penulis mengadakan suatu penelitian tindakan kelas yang berorientasi pada perbaikan hasil belajar siswa dengan mengambil judul **“Peningkatan Keterampilan Berhitung Siswa Melalui Media Ko Ajib (Kotak Ajib) Berbasis STEM Pada Materi Konsep Penjumlahan”**.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan subjek penelitian kepada siswa kelas I di salah satu SD Negeri di Kota Surakarta Semester I Tahun Pelajaran 2018/2019 sebanyak 24 siswa, terdiri dari 7 siswa laki – laki dan 17 siswa perempuan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) dengan pola : perencanaan, pelaksanaan, observasi, refleksi, revisi. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan metode diskusi, observasi, tes, catatan lapangan dan dokumentasi. Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian tindakan kelas. Data di analisis sejak pelaksanaan tindakan pembelajaran dikembangkan selama proses refleksi sampai dengan proses penyusunan

laporan. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan menggunakan analisis deskriptif komparatif, yang dimaksud dengan analisis diskriptif komparatif adalah analisis yang menggambarkan perbandingan nilai tes antar siklus dengan indikator kerja.

Penelitian tindakan kelas ini menetapkan indikator keberhasilan sebagai berikut :

1. Jika peserta didik telah menunjukkan peningkatan keterampilan berhitung 75% setelah menggunakan Media Ko Ajib (Kotak Ajaib) Berbasis STEM.
2. Jika peserta didik telah menunjukkan peningkatan

keterampilan berhitung 75% setelah menggunakan Media Ko Ajib (Kotak Ajaib) Berbasis STEM

3. Jika peserta didik menunjukkan keterampilan berhitung 75% tuntas sesuai standar KKM setelah menggunakan Media Ko Ajib (Kotak Ajaib) Berbasis STEM.

HASIL

Siklus I

Hasil observasi dan evaluasi dilakukan kegiatan aktivitas siswa pada penelitian tindakan kelas siklus I sebagai berikut ini :

Tabel 1. Keterampilan Berhitung Siswa Pada Kegiatan Belajar Siklus I Aplikasi Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*)

Nomor	Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori	Keterangan
1	90-100	7	29,16%	sangat baik	tuntas
2	80-89	10	41,66%	Baik	tuntas
3	70-79	7	29,16%	Sedang	tidak tuntas
Jumlah total		24			
Jumlah ketuntasan		17	70,83%		
Jumlah tidak tuntas		7	29,16%		

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang tuntas ada 17 dari 24 orang siswa dengan persentase ketuntasan 70,83%. Pada kegiatan belajar Siklus I sudah menunjukkan bahwa keterampilan berhitung siswa meningkat dengan

menerapkan model pembelajaran berbasis media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*), meskipun belum mencapai standar tingkat ketuntasan yaitu 85% dari jumlah siswa secara keseluruhan.

Evaluasi tindakan pada siklus I dari hasil pengamatan, observasi saat pelaksanaan tindakan dimana terjadi proses belajar dan hasil evaluasi peneliti dan guru kelas mengadakan diskusi diantaranya diambil kesimpulan :

- a. siswa belum memahami konsep penjumlahan dengan menggunakan media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) secara keseluruhan.

- b. masing – masing siswa belum dapat melakukan praktek secara maksimal dikarenakan keterbatasan waktu yang telah disediakan
- c. hasil tes rata – rata kurang mencapai standar kriteria ketuntasan minimal.

Siklus II

Hasil observasi dan evaluasi dilakukan kegiatan aktivitas siswa pada penelitian tindakan kelas siklus I sebagai berikut ini

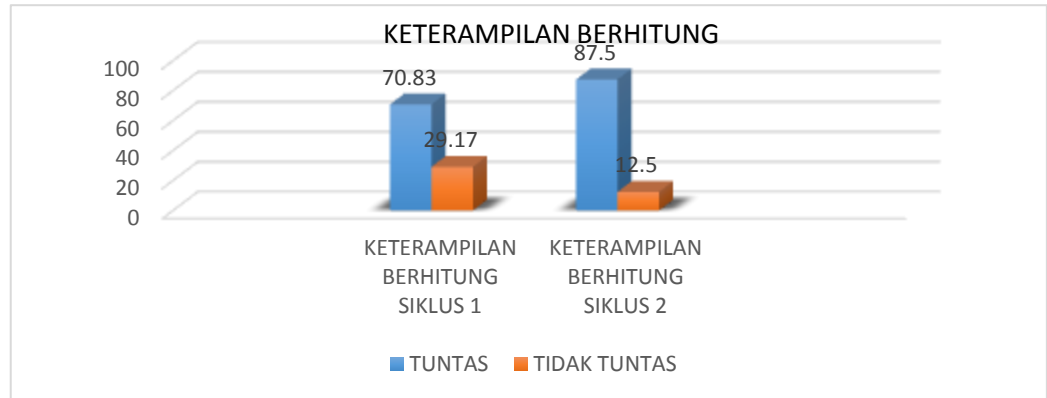
Tabel 2. Keterampilan Berhitung Siswa Pada Kegiatan Belajar Siklus II Aplikasi Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*)

Nomor	Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori	Keterangan
1	90-100	9	37,50%	sangat baik	tuntas
2	80-89	12	54,16%	Baik	tuntas
3	70-79	3	8,34%	sedang	tidak tuntas
Jumlah total		24			
Jumlah ketuntasan		21	87,50%		
Jumlah tidak tuntas		3	12,50%		

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa jumlah siswa yang tuntas ada 21 dari 24 orang siswa dengan persentase ketuntasan 87,50%. Pada kegiatan belajar Siklus II sudah menunjukkan bahwa keterampilan berhitung siswa meningkat secara maksimal.

Peningkatan keterampilan berhitung meningkat sesudah menerapkan media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) berdasarkan hasil refleksi kegiatan siklus 1.

Gambar 1. Grafik Hasil Aplikasi Penggunaan Media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*)



PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kegiatan proses pembelajaran melalui media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) diketahui keterampilan berhitung siswa meningkat. Pada kegiatan pembelajaran sebelum mengaplikasikan media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) diketahui keterampilan berhitung siswa belum mengalami perubahan, terbukti dengan hasil belajar siswa masih mencapai tingkat ketuntasan 70,83% pada Siklus I, hal ini dikarenakan oleh kegiatan pembelajaran belum menerapkan Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*). Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran sebelum adanya penerapan

implementasi pembelajaran berbasis berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) keterampilan berhitung siswa tidak mengalami perubahan secara signifikan dalam mencapai tingkat ketuntasan belajar secara maksimal (Suwandi & Istiyono, 2017; Mutakinati & Anwari, 2018; Carlisle & Weaver, 2018).

Perubahan pada keterampilan berhitung siswa meningkat pada hasil kegiatan pembelajaran setelah mengaplikasikan media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*), sehingga terdapat perubahan-perubahan baik dari aktivitas peserta didik maupun guru yang pada akhirnya diperoleh keterampilan berhitung siswa mencapai tingkat ketuntasan 87,50% pada Siklus II. Keberhasilan ini memberikan

deskripsi hasil kuantitatif bahwa media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) memberikan efektifitas belajar pada siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan berhitung peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran media berbasis STEM menjadikan proses pembelajaran terpusat pada siswa sehingga dapat melibatkan keaktifan siswa pembelajaran di dalam kelas, melatih keterampilan siswa dalam berhitung, berkomunikasi, siswa lebih mudah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan proses pembelajaran melalui media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) diketahui keterampilan berhitung siswa meningkat, terbukti dengan keterampilan berhitung siswa masih mencapai tingkat ketuntasan Siklus I 70,83%, hal ini dikarenakan oleh kegiatan pembelajaran belum menerapkan Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*). Perubahan pada keterampilan berhitung siswa meningkat pada hasil kegiatan pembelajaran setelah mengaplikasikan media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology,*

menemukan, memahami konsep pembelajaran sehingga siswa lebih memiliki pengalaman, mengkonstruksi pengetahuan sehingga pengembangan diri siswa bisa tereksplorasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Bati et al., 2018; Bahrum et al., 2018; Roberts et al., 2018). Pembelajaran dengan mengaplikasikan media Ko Ajib (Kotak Ajaib) berbasis STEM (*Sains, Tecnology, Engineering, Mathematic*) sangat efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Khaeroningtyas et al., 2016; Herro & Quigley, 2017; Ngabekti et al., 2019).

Engineering, Mathematic). sehingga terdapat perubahan– perubahan baik dari aktivitas peserta didik maupun guru yang pada akhirnya diperoleh peningkatan keterampilan berhitung siswa mencapai tingkat ketuntasan Siklus II 87,50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahrari, S., Samah, B. A., Hassan, M. S. H. Bin, Wahat, N. W. A., & Zaremohzzabieh, Z. (2016). Deepening critical thinking skills through civic engagement in Malaysian higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 22, 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.09.009>
- Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N. (2018). Integration of STEM Education in Malaysia and Why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), 645–654. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/3027>
- Bati, K., Yetişir, M. I., Çalışkan, I., Güneş, G., & Saçan, E. G. (2018). Teaching the concept

- of time: A steam-based program on computational thinking in science education. *Cogent Education*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1507306>
- Cargas, S., Williams, S., & Rosenberg, M. (2017). An approach to teaching critical thinking across disciplines using performance tasks with a common rubric. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 24–37. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.05.005>
- Carlisle, D. L., & Weaver, G. C. (2018). STEM education centers: catalyzing the improvement of undergraduate STEM education. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0143-2>
- Chiang, C. L., & Lee, H. (2015). The Effect of Project-Based Learning on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(9), 709–712. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2016.v6.779>
- Chiu, M. S. (2018). Effects of early numeracy activities on mathematics achievement and affect: Parental value and child gender conditions and socioeconomic status mediation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12). <https://doi.org/10.29333/ejmste/97191>
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *Journal of Research & Method in Education*, 3.5(5), 18–25.
- Erwin, H. E. (2017). Full STEAM Ahead in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 88(1), 3–4. <https://doi.org/10.1080/07303084.2016.1249759>
- Fathulla, K. (2019). Towards A STEAM Underpinned Industrial Digitalisation Curriculum. *Steam*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.5642/steam.20180302.09>
- Goldstein, L. B., Burke, B. L., Getz, A., & Kennedy, P. A. (2011). Ideas in practice: Collaborative problem-based learning in intermediate algebra. *Journal of Developmental Education*, 35(1), 26–37.
- Habimana, O., & Stambach, A. (2015). Kung Fu as critical thinking. *Journal of Philosophy in Schools*, 2(1), 56–70.
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416–438. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>
- Jauhariyyah, F. R., Hadi Suwono, & Ibrohim. (2017). Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2, 432–436.
- Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1843–1862. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1538a>
- Katz-Buonincontro, J. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, curricular, and programmatic developments in arts-based science, technology, engineering, and mathematics education Introduction to the special issue of Arts Education Policy Review: STEAM Focus. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 73–76. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1407979>
- Kemdikbud (2017). Materi Pendukung Literasi Numerasi. Jakarta : 2017
- Khaeroningtyas, N., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2016). Jurnal Pendidikan IPA Indonesia TO IMPROVE SCIENTIFIC LITERACY OF JUNIOR HIGH SCHOOL. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 94–

100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>
- Kurup, P. M., Li, X., Powell, G., & Brown, M. (2019). Building future primary teachers' capacity in STEM: based on a platform of beliefs, understandings and intentions. *International Journal of STEM Education*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0164-5>
- Lei, Q., Xu, A., Gou, C., Wen, Y., He, D., Wu, J., ... Wu, Z. (2018). Dosimetric study of GZP6 60Co high dose rate brachytherapy source. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, 19(4), 313–318. <https://doi.org/10.1002/acm2.12362>
- Levels, M., Dronkers, J., & Jencks, C. (2017). Contextual explanations for numeracy and literacy skill disparities between native and foreign-born adults in western countries. *Plos ONE*, 12(3), 1–25. doi:10.1371/journal.pone.0172087, 1–25.
- Liliawati, W., Rusnayati, H., Purwanto, & Aristantia, G. (2018). Implementation of STEAM Education to Improve Mastery Concept. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 288(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012148>
- Mosher, H. R., Desrochers, M., Mosher, H. R., & Desrochers, M. (2014). International Journal of Sustainability in Higher Education Article information :
- Mutakinati, L., & Anwari, I. (2018). Jurnal Pendidikan IPA Indonesia ANALYSIS OF STUDENTS ' CRITICAL THINKING SKILL OF MIDDLE SCHOOL THROUGH STEM EDUCATION PROJECT-BASED LEARNING, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Nargundkar, S., Samaddar, S., & Mukhopadhyay, S. (2014). A guided problem-based learning (PBL) approach: Impact on critical thinking. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 12(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/dsji.12030>
- Ngabekti, S., Prasetyo, A. P. B., Hardianti, R. D., & Teampanpong, J. (2019). The Development of STEM Mobile Learning Package Ekosistem. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 81–88. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.16905>
- Noprianda, M., Noor, M. F., & Zulfiana. (2016). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Sains Teknologi Masyarakat Pada Konsep Virus. *Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Sains Teknologi Masyarakat Pada Konsep Virus*, 8(2), 182–191.
- Ntobuo, N. E., Arbie, A., & Amali, L. N. (2018). The Development of Gravity Comic Learning Media Based on Gorontalo Culture. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 246–251. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14344>
- Qomariyah, E. N. (2016). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPS, 23(2009), 132–141.
- Roberts, T., Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Cavalcanti, M., ... Cremeans, C. (2018). Students' perceptions of STEM learning after participating in a summer informal learning experience. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0133-4>
- Sari, A. P., & Setiawan, A. (2018). International Journal of Active Learning The Development of Internet-Based Economic Learning Media using Moodle Approach. *International Journal of Active Learning*, 3(2), 100–109.
- Schoenberger-Orgad, M., & Spiller, D. (2014). Critical thinkers and capable practitioners. *Journal of Communication Management*, 18(3), 210–221. <https://doi.org/10.1108/JCOM-11-2012-0085>
- Suwandi, F., & Istiyono, E. (2017). The Development of Performance Assessment of Stem- Based Critical Thinking Skill in the High School Physics Lessons, 12(5), 1269–1281.

Wulandari, B., Surjono, H. D., Sudarman, Simone, C. De, Lussier, J., Hall, L., ... I.O'kwu, E. (2014). Problem-based learning in teacher education : Trajectories of change

Faculty of Education. *International Review of Social Sciences and Humanities*, 2(1), 657–662. <https://doi.org/0949-149X/91>