

PENGARUH PENDEKATAN STEM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ELEKTROPLATING, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN BEKERJA SAMA

Gede Sandi

SMAN 5 Denpasar, Denpasar, Indonesia; sandigede66@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap pemahaman konsep elektroplating, keterampilan berpikir kritis dan keterampilan bekerja sama peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 5 Denpasar Tahun Pelajaran 2018/2019 dengan rancangan penelitian *one group pretest posttest control group design*. Data pemahaman konsep elektroplating dikumpulkan melalui pretest dan postes dengan menggunakan test tertulis bentuk essay, keterampilan berpikir kritis dan bekerjasama dikumpulkan lewat observasi. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 29 orang peserta didik. Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan uji t dengan $t_{hitung} = 7,94$ dan $t_{tabel} = 1,05$, berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan N-gain ternormalisasi diperoleh rata-rata = 0,72. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran dengan pendekatan STEM terhadap pemahaman konsep elektroplating, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan bekerjasama peserta didik kelas XII IPA 1 tahun pelajaran 2018/2019.

Kata kunci: pemahaman konsep, berpikir kritis, bekerja sama, STEM.

Abstract. This study aims to determine the effect of STEM approach on the understanding of electroplating concepts, critical thinking skills and skills of working together of class XII IPA 1 students of SMAN 5 Denpasar in the 2018/2019 academic year with a one group pretest posttest control group design research design. Data on understanding the concept of electroplating were collected through a pretest and posttest using a written essay test, critical thinking skills and collaboration were collected through observation. The sample in this study amounted to 29 students. The research data were processed using the t test with $t_{test} = 7.94$ and $t_{table} = 1.05$, meaning that $t_{test} > t_{table}$, and normalized N-gain obtained an average of = 0.72. Based on the results of this study, it shows that: there is an effect of learning with the STEM approach on understanding the concept of electroplating, critical thinking skills, and skills of students in class XII IPA 1 in the 2018/2019 academic year.

Keywords: concept understanding, critical thinking, teamwork, STEM.

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis serta keterampilan bekerja sama merupakan modal utama yang harus dimiliki dalam menunjang pembelajaran khususnya dalam pembelajaran Kimia. Maharani *et al* (2013) Pentingnya pemahaman konsep bagi peserta didik untuk mengaitkan beberapa konsep serta mampu menerapkan konsep secara kompleks

sehingga siswa terhindar dari miskonsepsi. Dalam konteks pembelajaran, keterampilan berpikir kritis mampu merangsang pemikiran peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan serta mampu mengaplikasikannya (Diharjo *et al.*, 2017). Begitu juga dengan keterampilan bekerja sama yang mampu mempercepat tercapainya tujuan pembelajaran dikarenakan siswa dengan kerja sama yang tinggi memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan siswa yang individual (Rosita & Leonard, 2013). Apabila pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis serta keterampilan bekerja sama dimiliki oleh peserta didik dengan baik maka pembelajaran berlangsung lebih bermakna.

Widana *et. al* (2019) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan proses terarah yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah. Berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang dimiliki individu untuk melihat dan memecahkan masalah yang ditandai dengan sifat-sifat dan bakat kritis yaitu mempunyai rasa ingin tahu yang tinggi imajinatif dan selalu tertantang oleh kemajemukan, berani mengambil resiko, dan mempunyai sifat yang tak kalah adalah selalu menghargai hak-hak orang lain, arahan bahkan bimbingan orang lain. Berpikir kritis mempunyai makna kekuatan berpikir yang harus dibangun pada siswa sehingga menjadi watak atau kepribadian yang terpatri dalam kehidupan siswa untuk memecahkan permasalahan.

Kemampuan kerja sama adalah kemampuan seseorang dapat bekerja sama dengan orang lain. Menjaga komunikasi, menjadi pendengar yang aktif, saling menghormati satu sama lain, saling empati, merupakan sebagian dari jenis-jenis kemampuan ini. Kemampuan bekerja sama akan menghasilkan beragam pikiran sehingga dapat menyelesaikan masalah dari berbagai perspektif. Kemampuan kolaborasi memungkinkan seseorang untuk lebih mengenal dirinya sendiri, mulai dari kelebihan dan kekurangannya. Saat sedang berkolaborasi dengan orang lain, secara tidak langsung seseorang akan mengetahui apa keterampilan yang bisa ditonjolkan dan di bagian apa membutuhkan bantuan dari orang lain. Melalui kerja sama kemungkinan besar masalah akan terpecahkan dengan cepat (Sudiarta dan Widana, 2019).

Fakta yang terjadi di lapangan, pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, serta keterampilan bekerja sama siswa masih tergolong rendah, hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan Suryawan *et al* (2018) siswa masih ditemukan sering mengalami miskonsepsi dalam proses pembelajaran. Hasil tersebut didukung dari nilai ketuntasan serta rata-rata tes sumatif yang didapatkan pada semester II tahun pelajaran 2017/2018 kelas XII IPA SMA Negeri 5 Denpasar hanya mencapai 70 dan ketuntasan klasikal (KK) baru tercapai 69% (arsip nilai peserta didik SMA Negeri 5 Denpasar) sedangkan KKM yang harusnya dicapai peserta didik adalah 75.

Berdasarkan refleksi diri, terungkap faktor penyebab rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi kimia. Khususnya pada materi elektrokimia tentang elektroplating yaitu sebagai berikut: 1) peserta didik kurang berminat belajar kimia, hal ini diamati dari aktivitas belajar peserta didik yang tidak

bersemangat, 2) berdasarkan wawancara yang dilakukan, secara umum peserta didik memiliki pemikiran bahwa kimia adalah materi yang sulit karena pembelajaran kimia menggunakan rumus-rumus yang sulit, serta materinya sebagian besar bersifat abstrak.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang mampu membangun pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, serta keterampilan bekerja sama untuk memperbaiki proses pembelajaran yaitu pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematic*). Pendidikan STEM dapat mengkonstruksi kemampuan seperti ambiguitas, toleransi, kreativitas serta rasa ingin tahu (Syukri, 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan tersebut mampu menuntun siswa untuk menumbuhkan proses berpikir kritis guna memecahkan persoalan yang ada. Pendidikan STEM mempunyai peranan yang sangat penting pada pendidikan saat ini (Sari, 2016).

Pendekatan STEM dapat membangun pemahaman konsep peserta didik hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian Rahmadhani dan Wahyuni (2018) bahwa pemahaman konsep yang dimiliki siswa meningkat sebagai akibat dari perlakuan dengan pendekatan STEM. Pendekatan STEM juga dapat mengkonstruksi keterampilan berpikir kritis peserta didik, hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khoiriyah *et al* (2018) bahwa keterampilan berpikir kritis siswa menjadi lebih baik karena menggunakan pendekatan STEM. Selain terhadap pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis pendekatan STEM juga mampu meningkatkan keterampilan bekerja sama.

Pembelajaran dengan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan antar ilmu dimana pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis masalah (Afriana, 2016). Alex (2008) berpendapat bahwa STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang mengkolaborasikan matematika, teknik, teknologi serta sains, yang mampu mendukung kecakapan di Abad 21 yakni keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills (HOTS)*) yang sangat diperlukan dalam menyiapkan siswa guna menghadapi persoalan global (Alex, 2008).

Beberapa keunggulan dari pembelajaran STEM yakni; 1) membangun pemahaman mengenai hubungan antara keterampilan domain, konsep serta prinsip pada disiplin tertentu. 2) mendorong kreativitas siswa serta berpikir kritis dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa, 3) mengarahkan siswa guna memaknai serta memahami proses penemuan ilmiah. 4) mendorong kerjasama dalam pemecahan masalah serta saling menumbuhkan ketergantungan untuk kerja kelompok. 5) mengkonstruksi pengetahuan siswa diantaranya pengetahuan sains dan matematika. 6) mengkonstruksi pengetahuan ingatan dan aktif melalui pembelajaran mandiri. 7) menumbuhkan hubungan antara belajar, melakukan dan berpikir. 8) menumbuhkan minat dan bakat, kehadiran serta partisipasi siswa. 9) mengembangkan keahlian siswa untuk mengaplikasikan hasil belajar mereka.

Berdasarkan analisis terhadap permasalahan-permasalahan di atas, maka fokus tujuan penelitian adalah untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh pendekatan STEM untuk meningkatkan pemahaman konsep elektroplating, keterampilan berpikir kritis dan keterampilan bekerja sama peserta didik kelas XII IPA1 SMAN 5 Denpasar tahun pelajaran 2018/2019.

METODE

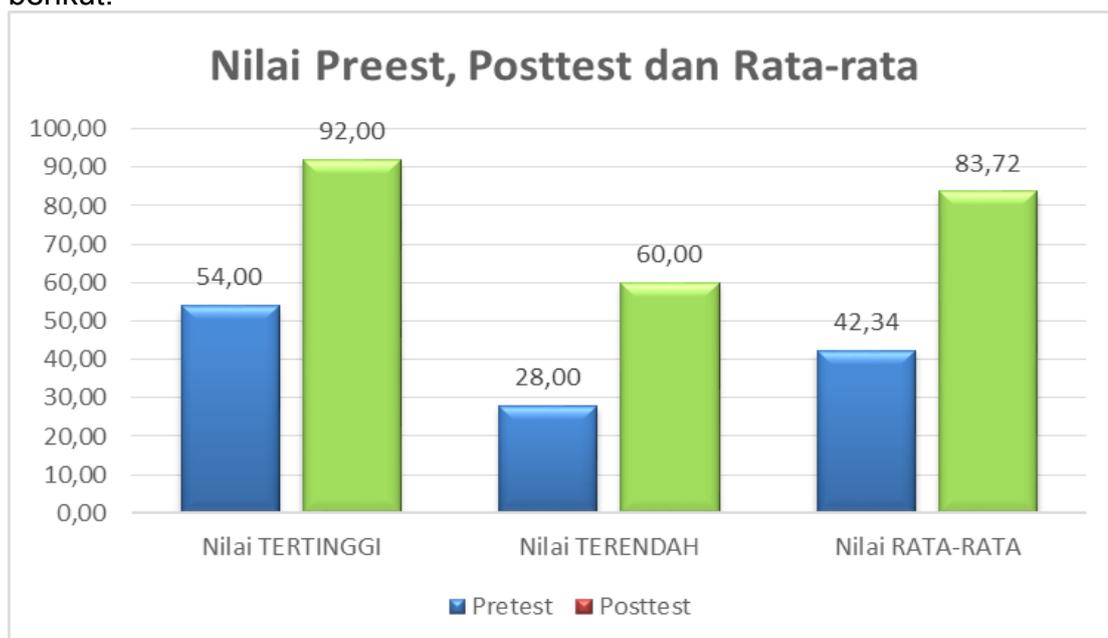
Penelitian ini dilakukan pada SMAN 5 Denpasar. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *one group pretest posttest design*. Dalam rancangan penelitian ini, sebelum diberikan perlakuan peserta didik diberikan *pretest* (tes awal) dan pada akhir pembelajaran peserta didik diberikan *posttest* (tes akhir). Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XII IPA serta penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling* sehingga diperoleh bahwa sampel penelitiannya adalah kelas XII IPA 1. Pengolahan data yang digunakan Uji N-gain ternormalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rangka meningkatkan pemahaman konsep elektroplating, keterampilan berpikir kritis dan keterampilan bekerja sama peserta didik melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student center*) diperlukan pembelajaran dengan pendekatan STEM yang dilaksanakan dari awal Oktober sampai 16 Oktober 2018. Berikut ini dipaparkan hasil penelitian dalam pembelajaran Kimia menggunakan pendekatan STEM, di mana pendekatan STEM berbasis teknologi informasi dan kolaborasi.

Pemahaman Konsep Elektroplating

Setelah proses pembelajaran untuk melihat tingkat pemahaman peserta didik diberikan posttest. Skor hasil pretest dan posttest disajikan pada gambar 1 berikut.



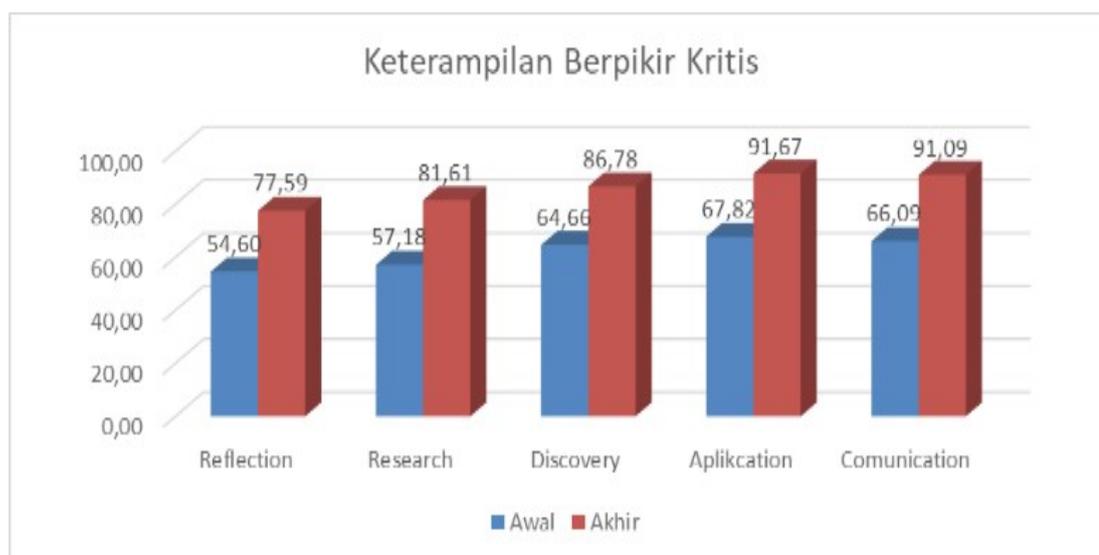
Gambar 1. Nilai *Pretest*, *Posttest* dan Rata-rata

Berdasarkan gambar 1 di atas dapat dinyatakan bahwa nilai terendah *pretest* 28,00, nilai tertinggi *pretest* 54,00, serta rata-rata *pretest* adalah 42,34, Nilai terendah *posttest* 60, nilai tertinggi *posttest* 92, dan nilai rata-rata *posttest* adalah 83,72. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan nilai *pretest* ke *posttest*.

Setelah diberikan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan STEM diberikan *posttest* atau tes akhir. Hal ini dilakukan untuk melihat pemahaman konsep siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan STEM. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa, tingkat pemahaman siswa terhadap konsep elektroplating pada kelas XII IPA1 SMA N 5 Denpasar tahun pelajaran 2018/2019 mengalami peningkatan.

Keterampilan Berpikir Kritis

Data keterampilan berpikir kritis dikumpulkan dengan menggunakan instrumen observasi sebelum pembelajaran dengan pendekatan STEM dan pada saat pembelajaran dengan pendekatan STEM sesuai dengan fase pendekatan STEM. Adapun fase-fase pendekatan STEM meliputi; 1) *reflection*, 2) *riseach*, 3) *discovery*, 4) *aplication*, dan 5) *comunication*. Data hasil observasi berpikir kritis disajikan dalam bentuk gambar 2.



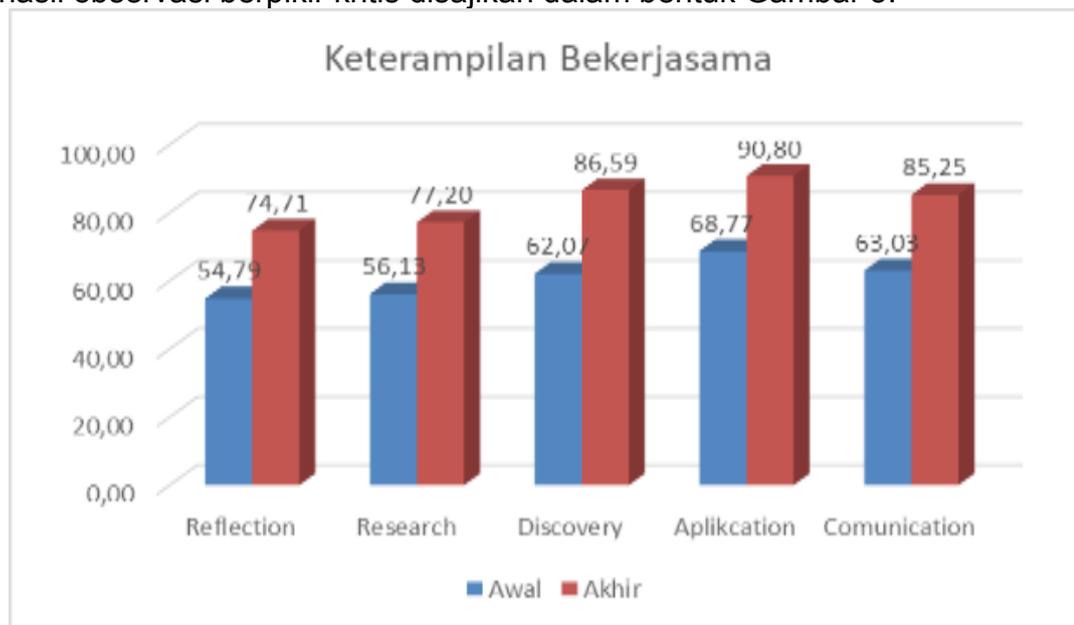
Gambar 2. Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan gambar 2 di atas dapat dijelaskan bahwa terjadi kenaikan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum diberikan pembelajaran dengan pendekatan STEM dibandingkan setelah diberikan pendekatan STEM pada masing-masing tahapan pembelajaran STEM.

Keterampilan Bekerja Sama

Data keterampilan bekerja sama dikumpulkan dengan menggunakan instrument observasi sebelum pembelajaran dengan pendekatan STEM dan pada saat pembelajaran dengan pendekatan STEM sesuai dengan fase pendekatan STEM. Adapun fase-fase pendekatan STEM meliputi; 1)

reflection, 2) riseach, 3) discovery, 4) aplication, dan 5) comunication. Data hasil observasi berpikir kritis disajikan dalam bentuk Gambar 3.



Gambar 3. Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan gambar 3 di atas dapat dijelaskan bahwa terjadi kenaikan keterampilan bekerja sama peserta didik sebelum diberikan pembelajaran dengan pendekatan STEM dibandingkan setelah diberikan pendekatan STEM pada masing-masing tahapan pembelajaran STEM.

Hasil pengujian dengan N-gain

Pengujian dengan N-Gain dengan tujuan mengetahui adanya peningkatan pemahaman/keterampilan yang diteliti. Adapun hasil pengolahan data dengan uji N-gain dapat ditunjukkan dengan data tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Rata-rata Pemahaman Konsep Elektroplating, Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Bekerja Sama dan Nilai Uji N-gain.

Variabel yang diteliti	Mean Pretest	Mean Posttest	N-gain Score	Katagori
Berpikir Kritis	62,07	85,75	0,66	Sedang
Bekerjasama	60,96	82,91	0,59	Sedang
Secara Bersama	61,51	84,33	0,63	Sedang
Pemahaman Konsep Elektroplating	42,34	83,72	0,72	Tinggi

Berdasarkan data pada tabel di atas terlihat secara bersama-sama rata-rata pretes atau data awal dengan nilai 61,51 rata-rata postes atau data akhir dengan nilai 84,33, rata-rata N-gain sebesar 0,63 dengan katagori sedang. Ini menunjukkan secara bersama-sama kedua variabel ini yang terdiri dari

keterampilan berpikir kritis dan keterampilan bekerja sama saling mempengaruhi atau secara bersama-sama mempengaruhi untuk meningkatkan pemahaman konsep electroplating pembelajaran dengan pendekatan STEM.

Kendala yang dihadapi dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM adalah masalah waktu kegiatan yang tidak sesuai dengan alokasi waktu yang terdapat dalam kalender pendidikan. Alokasi waktu yang tidak sesuai program kegiatan dapat diatasi dengan memberikan tugas pada peserta didik secara berkelompok untuk menyiapkan rancangan dan mencari informasi lebih awal baik lewat buku-buku, internet (artikel atau video), maupun langsung ke tukang sepuh perak atau mas. Permasalahan penggunaan waktu juga dapat ditangani dengan menggunakan papan kecil pada saat pengambilan data sehingga peserta didik dapat lebih cepat dapat melakukan presentasi tidak perlu lagi menuliskan data atau hasil pengamatannya di papan kelas.

Pada Pelaksanaan awal elektroplating yang dilakukan peserta didik hasilnya tidak mau menempel dengan baik bahkan lepas dari katoda, ada juga yang berwarna hitam, ini dapat diatasi dengan menggoyang bagian katoda, dan hasilnya pun memuaskan. Pada pelaksanaan elektroplating peserta didik menemukan data bertambahnya zat pada katoda lebih banyak dibandingkan berkurangnya zat di anoda, ini dapat diselesaikan bahwa ion yang zat anoda lebih awal mengalami reduksi yang menempel pada katoda.

Peneliti menambahkan video penyepuhan yang fungsinya memberikan informasi tentang penyepuhan diluar dari teori yang biasa dipelajari, pada video ini pelaksanaan penyepuhan dilakukan dengan menggerakkan bagian katoda secara kontinu, dengan tujuan supaya pelapisan lebih merata pada permukaan katoda. Pada video ini juga ditunjukkan sebelum dilaksanakan penyepuhan permukaan katoda diampelas dan bersihkan dengan asam nitrat. Pengampelasan dan pencucian dengan asam nitrat bertujuan untuk membersihkan logam dari kotoran dan oksidasi dari katoda bersangkutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM pada konsep elektroplating dapat diperoleh hasil bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan pemahaman konsep elektroplating, keterampilan berpikir kritis, serta keterampilan bekerja sama peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 5 Denpasar Tahun Pelajaran 2018/2019. Oleh karena itu, pembelajaran menggunakan pendekatan STEM direkomendasikan untuk digunakan oleh guru sebagai pendekatan alternatif pada mata pelajaran Kimia dan mata pelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Afiana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi stem untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2): 202-212.

- Alex, F. (2008). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Erlangga.
- Aryanta, I. K. D. (2020). Implementasi Aplikasi UKBM berorientasi STEM untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(3), 357-365. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4283032>
- Diharjo, R. F., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2017). Pentingnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam paradigma pembelajaran konstruktivistik. *Jurnal*. Disajikan dalam Seminar Nasional Pembelajaran dan Pendidikan Dasar pada Tahun 2017.
- Khoiriyah, N., Abdurahman., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran stem untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sma pada materi gelombang bunyi. *JRKPF UAD*, 5(2): 53-62.
- Maharani, L., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2013). Kemampuan pemahaman konsep siswa pada pembelajaran matematika menggunakan model generative learning di kelas vii smp negeri 6 palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2): 1-17.
- Rahmadhani, E., & Wahyuni, S. (2018). Kemampuan pemahaman konsep dan minat mahasiswa dengan pendekatan stem (science, technology, engineering, mathematics). *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1: 129-140.
- Sari, R. I., Arifin, Z., Rosyidiah, A., & Rahmawati. (2016). Pentingnya pendidikan stem dalam pendidikan modern. *Makalah*. Tersedia pada <https://www.scribd.com/doc/299712760/PENTINGNYA-STEM-DALAM-PENDIDIKAN-MODERN-pdf>
- Rosita, I., & Leonard. (2013). Meningkatkan kerja sama siswa melalui melalui pembelajaran kooperatif tipe think pair share. *Jurnal Formatif*, 3(1): 1-10.
- Sudiarta, I. G. P., & Widana, I. W. (2019). Increasing mathematical proficiency and students character: lesson from the implementation of blended learning in junior high school in Bali. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1317* (2019) 012118, doi:10.1088/1742-6596/1317/1/012118.
- Suryawan, I. M. Y., Santyasa, I. W., Gunadi, I. G. A. (2018). Keefektifan model blended learning dan motivasi berprestasi siswa dalam pencapaian prestasi belajar fisika. *Mimbar Pendidikan*, 4(1): 35-54
- Syukri, & Muhammad. (2013). Pendidikan stem dalam entrepreneurial science thinking (escit). *Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk Aceh*. Aceh: Aceh Development International Conference.
- Widana, I. W., Suarta, I. M., & Citrawan, I. W. (2019). Work motivation and creativity on teacher ability to develop HOTS-based assessments. *International Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(3), 188-200. <https://doi.org/10.29332/ijssh.v3n3.378>