



## Keefektifan Pembelajaran Matematika Menggunakan *Problem Based Learning* dan *Problem Posing* pada Materi Matrik Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Logis dan Kritis

\*Fitria Ardianingsih<sup>1</sup>, Umar<sup>2</sup>, Lalu Suhaimi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Sekolah Pascasarjana Program Studi Magister Manajemen Inovasi,  
Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia  
E-mail: [fitriakardapi@gmail.com](mailto:fitriakardapi@gmail.com)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2022-12-12 Revised: 2023-01-17 Published: 2023-02-01  <b>Keywords:</b> <i>Problem Based Learning;</i> <i>Problem Posing;</i> <i>Ability to Think Logically</i> <i>and Critically.</i>	<p>This study aims to analyze the effectiveness of learning with <i>Problem Based Learning</i> and <i>problem posing</i> on matrix material in terms of logical and critical thinking abilities and analyze the comparison of learning effectiveness between Problem Based Learning, problem posing and conventional on matrix material when viewed from students' logical and critical thinking abilities class XI IPA and XI IPS SMAN 1 Lape. The total population of the study was 97 students, students of class XI IPA1, XI IPA3 and XI IPS4. Three classes were taken randomly for the research sample, then randomly determined again the first experimental class, the second experimental class and the control class. The instrument used is a test of the ability to think logically and critically which consists of pretest and posttest questions. Data analysis techniques use SPSS to test the effectiveness of each learning approach. All tests use a significant level of 5%. the research results show that (1). the effectiveness of learning using Problem based learning on matrix material in terms of the ability to think logically and critically in class XI IPA1 SMAN 1 Lape students is quite effective. (2). The effectiveness of problem posing learning on matrix material in terms of the ability to think logically and critically in class XI IPA3 SMAN 1 LAPE students is quite effective. (3). comparison of the effectiveness of learning using problem based learning and problem posing as well as conventional, namely problem based learning is superior to learning using problem posing and conventional seen from the average value and the number of students who are active in learning.</p>
Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2022-12-12 Direvisi: 2023-01-17 Dipublikasi: 2023-02-01  <b>Kata kunci:</b> <i>Problem Based Learning;</i> <i>Problem Posing;</i> <i>Kemampuan Berfikir</i> <i>Logis dan Kritis.</i>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keefektifan pembelajaran dengan <i>Problem Based Learning</i> dan <i>problem posing</i> pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis serta menganalisis perbandingan keefektifan pembelajaran antara <i>Problem Based Learning</i>, <i>problem posing</i> dan <i>konvensional</i> pada materi matriks jika ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis siswa kelas XI IPA dan XI IPS SMAN 1 Lape. Jumlah Populasi penelitian adalah 97 siswa, siswa kelas XI IPA1, XI IPA3 dan XI IPS4. Tiga kelas diambil secara acak untuk sampel penelitian, kemudian ditentukan lagi secara acak kelas eksperimen satu, kelas eksperimen dua dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan berfikir logis dan kritis yang terdiri atas soal <i>pretest</i> dan <i>posttes</i>. Teknik analisis data menggunakan SPSS untuk menguji keefektifan masing-masing pendekatan pembelajaran. Semua uji menggunakan taraf signifikan 5%. hasil penelitian menunjukkan bahwa (1). keefektifan pembelajaran menggunakan <i>Problem based learning</i> pada materi matrik ditinjau dari kemampuan berfikir logis dan kritis pada siswa SMAN 1 Lape kelas XI IPA1 cukup efektif. (2). Keefektifan pembelajaran <i>problem posing</i> pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berfikir logis dan kritis pada siswa SMAN 1 LAPE kelas XI IPA3 cukup efektif. (3). perbandingan keefektifan pembelajaran menggunakan <i>problem based learning</i> dan <i>problem posing</i> serta <i>konvensional</i> yaitu <i>problem based learning</i> lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan <i>problem posing</i> dan <i>konvensional</i> dilihat dari nilai rata-rata maupun jumlah siswa yang aktif dalam belajar.</p>
<b>I. PENDAHULUAN</b> <p>Rendahnya kemampuan berpikir logis dan kritis dapat diakibatkan oleh kurang tepatnya dalam pemilihan metode pembelajaran. Seringkali pembelajaran yang dilakukan memang tidak memfasilitasi siswa untuk berpikir dalam tingkat yang cukup tinggi. Misalnya, guru hanya mem-</p>	<p>berikan penjelasan materi, memberikan contoh soal, dan memberikan latihan yang bisa diselesaikan secara prosedural sesuai contoh yang diberikan sebelumnya atau bahkan hanya berupa soal yang ekuivalen dengan contoh. Akibatnya, siswa menjadi tidak terbiasa untuk menyelesaikan masalah tak rutin dan sekaligus</p>

kurang membiasakan siswa dalam berpikir logis dan kritis. Pembelajaran dengan berfikir kritis pernah dicoba oleh peneliti terdahulu pada materi matriks dan berhasil namun belum pernah menggunakan problem based learning dan problem posing. Peneliti juga melihat bahwa hasil belajar siswa pada materi matrik di SMAN 1 Lape belum mencapai nilai yang memuaskan oleh sebab itu peneliti ingin memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya menggunakan problem based learning dan problem posing agar dapat keterlaksanaan dan ketercapaian target pembelajaran.

Kemampuan berfikir logis dan kritis siswa didik dapat dilatih melalui proses pembelajaran yang bersifat konstruktif atau student centered. Melalui pembelajaran yang bersifat konstruktif, siswa diberi kesempatan untuk membangun sendiri pemahamannya secara aktif. Pemahaman yang lengkap dan sistematis diperoleh melalui kemampuan berpikir logis dan kritis selama proses pembelajaran. Metode pembelajaran berbasis masalah atau Problem Based Learning (PBL) dan Problem Posing memiliki banyak keunggulan yaitu (1) Kegiatan pembelajaran tidak terpusat pada guru, tetapi dituntut pada keaktifan siswa (2). Minat siswa dalam pembelajaran Matematika lebih besar dan siswa lebih mudah memahami soal karena dibuat sendiri (3) Semua siswa terpacu untuk terlibat secara aktif dalam membuat soal (4) Dengan membuat soal dapat menimbulkan dampak terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. (5) Dapat membantu siswa untuk dapat melihat permasalahan yang ada dan yang baru diterima sehingga diharapkan mendapatkan pemahaman yang mendalam dan lebih baik, merangsang siswa untuk memunculkan ide yang kreatif dari yang diperolehnya dan memperluas bahasan/ pengetahuan, siswa dapat memahami soal sebagai latihan untuk memecahkan masalah.

Menurut Barrows dan Tamblyn (Delisle, 1997: 3), pembelajaran Problem Based Learning adalah pembelajaran yang dapat dihasilkan dari proses pemahaman dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, membiasakan pembelajaran berbasis masalah bagi siswa juga akan menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah. Lebih jauh, akan terbentuk keterampilan dalam berpikir logis dan kritis pada diri siswa. Pendekatan problem posing dapat membantu siswa dalam mengembangkan keyakinan dan kesukaan terhadap matematika, sebab ide-ide matematika siswa dicobakan untuk memahami masalah yang

sedang dikerjakan dan dapat meningkatkan performanya dalam pemecahan masalah English (dalam Ramdhani, 2012). Jadi, problem posing memegang peranan penting dalam melatih kemampuan pemecahan masalah, dan sekaligus kemampuan berpikir logis dan kritis. Bahkan, Xiang Xia (Mayadiana 2008: 153) menyatakan bahwa matematika terdiri dari dua aspek, yakni problem posing dan problem solving. Oleh karena itu penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan keefektifan pembelajaran matematika berbasis masalah atau pembelajaran matematika dengan problem posing pada materi Matriks jika ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis siswa SMA.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*) karena peneliti tidak dapat memilih unit-unit eksperimen secara acak. Jadi, kelompok-kelompok yang diberikan perlakuan adalah kelas-kelas sebagaimana adanya. Dalam penelitian menggunakan dua kelas yang akan diberi perlakuan, masing-masing untuk pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran dengan *problem posing* serta satu kelas kontrol untuk pembelajaran konvensional. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA3, XI IPS4 SMAN 1 Lape sejumlah 97 orang. Jumlah sampel yang digunakan mengacu pada saran-saran tentang ukuran sampel untuk penelitian yang diungkapkan Roscoe dalam Sugiyono (2008:131), diantaranya: 1) Ukuran sampel yang layak digunakan dalam sebuah penelitian adalah antara 30 sampai 500 sampel. 2) Apabila setiap sampel dikategorikan dalam beberapa bagian (misalnya: pria wanita, pegawai negeri-swasta dan sebagainya) maka jumlah anggota sampel pada setiap kategorinya minimal 30 sampel. 3) Apabila dalam sebuah penelitian dilakukan analisis menggunakan multivariate (misalnya: kolerasi atau regresi ganda) maka jumlah anggota sampel dalam penelitian tersebut minimal 10 kali dari jumlah variabel yang akan diteliti. 4) Apabila dilakukan penelitian eksperimen yang sederhana, menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka ukuran sampel yang digunakan adalah masing-masing anatar 10 sampai 20 sampel. Sehingga berdasarkan dari saran-saran diatas, peneliti sudah memilih jumlah sampel yang mencukupi untuk meakili populasi penelitian.

Populasi yang terdiri dari 97 siswa yang tergabung dalam tiga kelas. Satu kelas diberi perlakuan pembelajaran problem based learning,

satu kelas diberi perlakuan pembelajaran dengan *problem posing*, sedangkan satu kelas lainnya diberikan pembelajaran secara *konvensional*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Analisis Deskriptif

Pada penelitian ini memiliki populasi sebanyak 97 siswa, kelas eksperimen 1 yaitu menggunakan metode *problem based learning* jumlah siswa yaitu 34 orang, kelas eksperimen 2 yaitu menggunakan metode *problem posing* jumlah siswa yaitu 32 orang, kelas konvensional jumlah siswa yaitu 31 orang. Hasil Skor tes kemampuan berfikir logis dan kritis pada *pre-test* dan *post-test* untuk kelas dengan metode *problem based learning*, *problem posing* dan *konvensional* dapat dilihat deskripsinya pada tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis Deskriptif *pre test*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PRE_TES_EKS1_PMB	34	0	77	28.15	29.064
PRE_TES_EKS2_PS	32	0	77	34.03	19.228
PRE_TES_KONVENSIONAL	31	0	66	34.77	16.585
Valid N (listwise)	31				

Dengan mengkonversi skor hasil *pre tes* tersebut nilai mean berturut-turut 28,15; 34,03 dan 34,77 sekilas tidak ada yang menunjukkan perbedaan yang signifikan melalui uji kesamaan kondisi awal siswa, dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan nilai *pre test* dari ketiga kelompok. Setelah diberikan perlakuan yang telah ditentukan, diperoleh skor *post tes* yang rata-ratanya untuk ketiga kelas dapat dilihat deskripsinya pada tabel 2.

**Tabel 2.** Analisis deskriptif *post tes*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eks_1_post	34	33	100	73.59	18.916
eks_2_post	32	44	99	73.22	12.373
eks_3_post	31	11	77	49.32	19.236
Valid N (listwise)	31				

Setelah diberikan perlakuan hasil yang diperoleh pada *pos tes* inilah yang akan diuji untuk menentukan keefektifan masing-masing pendekatan yang diberikan. Dari hasil *pos tes* dalam skala 0-100 nilai rata-rata pembelajaran dengan model *problem based learning*, *problem posing* dan *konvensional* berturut-turut adalah 73,59; 73,22 dan 49,32. jadi ada peningkatan yang signifikan pada pembelajaran *problem based learning* dan *problem posing*, rata-rata *pre tes* untuk pembelajaran

model *problem based learning* adalah 28,15 meningkat menjadi 73,59 sementara model pembelajaran *problem posing* juga terjadi peningkatan yaitu mean *pre tes* 34,03 meningkat menjadi 73,22 saat post tes sedangkan pada metode *konvensional* nilai *pre tes* 34,77 meningkat 49,32 terjadi peningkatan tetapi tidak terlalu tinggi.

#### 2. Uji Keefektifan Metode Pembelajaran

Dari hasil penelitian keefektifan pembelajaran menggunakan pendekatan *problem based learning* pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berfikir logis dan kritis pada siswa SMA Negeri 1 Lape adalah siswa yang efektif ada 13 orang, cukup efektif 11 orang, kurang efektif 7 orang dan yang tidak efektif ada 3 orang. Dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Analisis Keefektifan pembelajaran *problem based learning* kelas IPA1 (eks 1)

interpretasi_gain				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
valid tidak efektif	3	8.8	8.8	8.8
kurang efektif	7	20.6	20.6	29.4
cukup efektif	11	32.4	32.4	61.8
efektif	13	38.2	38.2	100.0
Total	34	100.0	100.0	

Hasil dari penelitian dengan menggunakan pendekatan *problem posing* pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berfikir logis dan kritis adalah siswa yang efektif 5 orang, cukup efektif 13 orang, kurang efektif 12 orang dan tidak efektif adalah 2 orang. Pada dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Analisis Keefektifan Pembelajaran *problem posing* kelas IPA3 (eks 2)

interpretasi_gain				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
valid tidak efektif	2	6.3	6.3	6.3
kurang efektif	12	37.5	37.5	43.8
cukup efektif	13	40.6	40.6	84.4
efektif	5	15.6	15.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Hasil penelitian menggunakan pendekatan *Konvensional* pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berfikir logis dan kritis adalah tidak ada siswa yang efektif, cukup efektif 2 orang, kurang efektif 10 orang dan tidak efektif adalah 19 orang. Dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Analisis Keefektifan pembelajaran konvensional kelas Ips4 (eks 3)

		Interpretasi gain			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak efektif	19	61.3	61.3	61.3
	kurang efektif	10	32.3	32.3	93.5
	cukup efektif	2	6.5	6.5	100.0
Total		31	100.0	100.0	

### 3. Uji Hipotesis

Dari uji hipotesis ini setelah diberikan pembelajaran menggunakan *problem based learning* di dapatkan hasil 0,000. yang artinya siswa efektif karena  $0,000 < 0,05$ , Ini berarti  $H_0$  diterima dan  $H_a$  di tolak. Dari uji hipotesis setelah diberikan pembelajaran menggunakan *problem posing* di dapatkan hasil 0,000. yang artinya siswa efektif karena  $0,000 < 0,05$ , Ini berarti  $H_0$  diterima dan  $H_a$  di tolak. Dari hasil uji t  $0,000 < 0,05$  ini artinya pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* lebih unggul dibandingkan dengan *problem posing* dan konvensional oleh sebab itu  $H_0$  diterima dan  $H_a$  di tolak.

### 4. Pembahasan

Keefektifan pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis siswa SMA. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa keefektifan pembelajaran *problem based learning* pada kelas eksperimen 1 materi matriks yang ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis didapatkan hasil mean yaitu 67,41 yang berarti cukup efektif. Apabila dilihat dari siswa yang efektif, cukup efektif, kurang efektif dan tidak efektif berturut-turut adalah 13,11,7 dan 3. jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan problem based learning cukup efektif. Keefektifan pada pembelajaran menggunakan *Problem posing* pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis siswa SMA dari hasil penelitian didapatkan bahwa keefektifan pembelajaran dengan pembelajaran *problem posing* pada kelas eksperimen 2, materi matriks yang ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis didapatkan hasil mean yaitu 59,38 yang berarti cukup efektif. Apabila dilihat dari siswa yang efektif, cukup efektif, kurang efektif dan tidak efektif berturut-turut adalah 5,13,12 dan 2. jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan problem posing cukup efektif.

Keefektifan pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* pada materi matriks ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis siswa SMA, dari hasil penelitian didapatkan bahwa keefektifan pembelajaran dengan metode konvensional pada kelas eksperimen 3, materi matriks yang ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis didapatkan hasil mean yaitu 22,72 yang berarti kurang dari 40% berarti metode pembelajaran konvensional tidak efektif. Apabila dilihat dari siswa yang efektif, cukup efektif, kurang efektif dan tidak efektif berturut-turut adalah tidak ada siswa yang efektif, 2 cukup aktif, 10 kurang aktif dan 19 tidak aktif. Metode pembelajaran menggunakan pendekatan *problem based learning* lebih unggul dibandingkan dengan pendekatan *Problem posing* dan konvensional.

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis pembelajaran menggunakan problem based learning dinyatakan cukup efektif pada pelajaran matematika materi statistik kelas XI IPA1 SMAN 1 Lape. Ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis pembelajaran menggunakan problem posing dinyatakan cukup efektif pada pelajaran matematika materi statistik kelas XI IPA3 SMAN 1 Lape. Ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis pembelajaran menggunakan problem based learning dinyatakan lebih unggul dibandingkan pembelajaran menggunakan problem posing dan konvensional pada pelajaran matematika materi matriks siswa SMAN 1 Lape.

### B. Saran

Kepada pengajar dalam pembelajaran menggunakan problem based learning, siswa harus diberi cukup waktu untuk memahami dan menggali masalah sebagai pemicu belajar. Kepada pengajar dalam pembelajaran menggunakan problem posing, siswa sebaiknya diarahkan dengan pertanyaan yang relevan, selain itu juga siapkan lembar kegiatan siswa yang telah disusun sedemikian rupa sehingga langkah-langkah pembelajaran terakomodasi dengan baik. Disarankan agar melakukan penelitian dengan pendekatan yang sama pada materi yang lain sehingga hasil belajar yang diharapkan dapat tercapai

## DAFTAR RUJUKAN

- Adams, D., & Hamm, M. (2010). *Demystify math, science, and technology: creativity, innovation, and problemsolving*. United Kingdom: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Anam, N. (2013). Pengembangan Pembelajaran Berbasis e-Learning Perspektif Alessi dan Trollip. *Al Qodiri: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Keagamaan*, 5(2), 9-19.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*, 9th Edition. New York: McGraw-Hill.
- Arends, R. I. & Kilcher, A. (2010). *Teaching for Student Learning; Becoming an Accomplished Teacher*. New York: Taylor & Francis.
- Arends, Kilcher. (2010). Keefektifan pembelajaran berdasarkan masalah pada bangun ruang sisi datar ditinjau dari penguasaan SK, motivasi, dan minat siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 56-66.
- Baden, Maggi Savin & Major, Claire Howell. (2004). *Foundations of Problem-based Learning*. Open University Press.
- Brown, S.I. & Walter, M.I. (2005). *The Art of Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brookhart, S. M., & Nitko, A. J. (2011). Strategies for constructing assessments of higher order thinking skills. *Assessment of Higher Order Thinking Skills*, 1, 327-59.
- Bossé, M. J., Lee, T. D., Swinson, M., & Faulconer, J. (2010). The NCTM process standards and the five Es of science: Connecting math and science. *School science and mathematics*, 110(5), 262-276.
- Chambers, Paul. (2008). *Teaching Mathematics*. Chennai: C&M Digitals Ltd.
- Delisle, Robert. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Virginia: ASCD.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. (2006). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, tentang Standar Isi.
- Elliot, S. N., et. al. (2000). *Educational Psychology: Effective Teaching, Effective Learning*. Third Edition. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational studies in Mathematics*, 34(3), 183-217.
- Evriani, E., Kurniawan, Y., & Muliyan, R. (2017). Peningkatan Keterampilan Proses Sains (Kps) Terpadu Melalui Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Dengan Strategi Student Generated Representation (SGRS). *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 119-125.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping children learn mathematics*. Washington DC : National Academy Press
- Mora, Miguel Angel, et al. (2004). *Mathematics Problem-Based Learning Through Spreadsheet-Like Documents*. School of Computer Science, Madrid Spain.
- Moore, W. D. (2008). Comparison Between Computer Assisted Instruction And Traditional Method Instruction as Applied to Teaching Algebra to Urban High School Students. Disertasi, Faculty of the Graduate School of Saint Louis University.
- Mery Fransiska Simanjuntak Mery Fransiska, Sudibjo Niko. (2019). Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah siswa melalui pembelajaran berbasis masalah [improving students' critical thinking skills and problem solving abilities through problem-based learning. *Journal of Holistic Mathematics Education*
- Mayadiana, D. (2012). Meningkatkan Kemampuan Problem Posing Matematika Mahasiswa Calon Guru SD Melalui Model Pembelajaran SCPBL. *EduHumaniora| Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 3(1).



- Mulyana, E. (2009). Pengaruh model pembelajaran matematika knisley terhadap peningkatan pemahaman dan disposisi matematika siswa sekolah menengah atas program ilmu pengetahuan alam. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mufidah, L., Effendi, D., & Purwanti, T. T. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa pada pokok bahasan matriks. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1(1), 117-125.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational Assessment of Student*. Sixth Edition. Boston: Pearson.
- NurqolbiahSofi. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif dan self-confidence siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*
- Nur Shanti Widha, Maman Abadi Agus. (2015). keefektifan pendekatan problem solving dan problem posing dengan setting kooperatif dalam pembelajaran matematika . *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2 (1), Mei 2015 - 122
- Noor, F., & Ranti, M. G. (2019). Hubungan antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada pembelajaran matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 75-82.
- Nugraha, T. S., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan pembelajaran berbasis masalah dan problem posing ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 107-120.
- Redhanal Wayan. (2013). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Dan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 46, Nomor 1, April 2013, hlm.76-8
- RiniJuwita, Budiyo, Sujadilimam. (2013). Eksperimentasi model pembelajaran berbasis masalah dan problem posing pada materi bangun ruang sisi datar ditinjau dari kemampuan penalaran siswakesel VIII SMP NEGERI di Kabupaten Banyumas tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*
- Ramdhani, S. (2012). Pembelajaran matematika dengan pendekatan problem posing untuk meningkatkan kemampuan emecahan masalah dan koneksi matematis siswa (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Sri Sumartini Tina. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah.*Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*
- Sutandi Nugraha Tantan , Mahmudi Ali. (2015). keefektifan pembelajaran berbasis masalah dan problem posing ditinjau dari kemampuan berpikir logis dan kritis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2 (1), Mei 2015 - 122
- Sutandi Nugraha Tantan, Mahmudi Ali. (2015). Keefektifan Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Problem Posing dan Pendekatan Open-Ended Ditinjau Dari HOTS. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*
- Sugiyono, (2008). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Ketiga. Bandung: Alfabeta.
- Setiawati, F. A., Mardapi, D., & Azwar, S. (2013). Penskalaan teori klasik instrumen multiple intelligences tipe Thurstone dan Likert. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 17(2), 259-274.
- Siswono, T. Y. (2004). *Problem Posing: Sebuah Alternatif Pembelajaran yang Demokratis*. Universitas Negeri Surabaya.
- Tanujaya, C. (2017). Perancangan Standart Operational Procedure Produksi Pada Perusahaan Coffeein. *Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, 2(1), 90-95.

- Warsihna, J., & Ramdani, Z. (2020). Signifikansi kahoot!: Interaksi manusia dan mesin dalam proses pembelajaran. Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 8(2), 154-167.
- Winarsunu, T. (2017). Statistik dalam penelitian psikologi dan pendidikan (Vol. 1). UMMPress.