

Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran dengan Pendekatan *Open-ended* Berdasarkan Disposisi Matematis Siswa

Zulhendri¹, Ramon Muhandaz^{2*}

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

e-mail: *ramon.muhan@uin-suska.ac.id

ABSTRAK. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan dasar yang harus dikuasai siswa sekolah menengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional berdasarkan disposisi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain factorial eksperimental. Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP Negeri 3 Tambang Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu siswa kelas VIII.2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII.3 sebagai kelompok kontrol. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi kegiatan siswa dan guru, lembar angket disposisi matematis dan soal tes kemampuan pemecahan masalah. Analisis data yang digunakan peneliti yaitu uji anova dua arah. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data diperoleh kesimpulan bahwa: 1) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, 2) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional jika berdasarkan disposisi matematis tinggi, sedang dan rendah, 3) Tidak terdapat pengaruh interaksi penerapan pendekatan *open-ended* dan disposisi matematis siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pendekatan *open-ended* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah. Disposisi matematis siswa perlu ditingkatkan guna mendukung keberhasilan belajar matematika siswa.

Kata kunci: *open-ended*, kemampuan pemecahan masalah matematis, disposisi matematis.

PENDAHULUAN

Kemampuan penyelesaian masalah atau pemecahan masalah adalah kemampuan menyelesaikan masalah rutin, non-rutin, rutin terapan, rutin non-terapan dalam bidang matematika (Lestari & Yudhanegara, 2015). NCTM mendefinisikan kata *problem solving* atau pemecahan masalah sebagai tugas matematika berupa tantangan intelektual untuk meningkatkan pemahaman dan perkembangan matematika siswa (NCTM, 2000). Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah turut mempengaruhi keberhasilan belajar siswa (Mardaleni et al., 2018). Pada dasarnya siswa akan berhadapan dengan masalah-masalah dan bagaimana cara penyelesaian dari masalah tersebut. Hal ini menuntut siswa agar memiliki kemampuan tersebut, yang kemudian siswa diharapkan mampu mengidentifikasi, merancang dan menyelesaikan masalah matematika. Di dalam proses pembelajaran siswa bukan tidak mampu dalam menyelesaikan pemecahan masalah, tetapi banyak ditemui siswa hanya sekedar mengerti masalah yang dikemas di dalam soal, kemudian untuk menyusun strategi pemecahan masalah, melakukan perhitungan dan memeriksa kembali pekerjaannya masih mengalami kesulitan.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis di Indonesia dapat dilihat dari hasil kompetisi matematika tingkat Internasional. Salah satunya ditunjukkan oleh hasil survei yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Students Assessment*) yang dilakukan 3 tahun sekali di

bidang membaca, matematika dan sains. Pada tahun 2015 Indonesia berada di peringkat 63 dari 70 negara dan ada tahun 2018 Indonesia berada di peringkat 72 dari 78 negara (OECD, 2018). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Aliah & Bernard (2020) yang menyimpulkan bahwa siswa SMP mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, terutama pada prosedur matematika. Oleh karena itu memperbaiki kemampuan pemecahan masalah matematika siswa adalah salah satu prioritas utama dalam kegiatan pembelajaran. Diantaranya dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong siswa agar dapat berperan aktif sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Sebagaimana yang diungkapkan (Nurdin, 2012) bahwa guru berperan dalam memilih strategi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Alternatif pendekatan pembelajaran yang diharapkan dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah pendekatan *open-ended*. Menurut Suyatno (2009), pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* artinya pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan berbagai cara. Pembelajaran dimulai dengan memberikan permasalahan atau pertanyaan terbuka, kemudian siswa menyelesaikannya secara individu atau menyelesaikannya bersama kelompok, dimana solusi memiliki beragam multijawab (banyak jawaban) atau banyak cara penyelesaian. Bernard & Chotimah (2018) mengemukakan bahwa *open-ended* merangsang siswa merancang beraneka ragam jawaban sehingga pembelajaran lebih bermakna. Jadi, fokus utama dalam pendekatan *open-ended* adalah bagaimana melakukan kegiatan pembelajaran yang mengundang siswa untuk menjawab permasalahan dengan berbagai cara atau dapat memperoleh solusi yang bervariasi. Hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik bentuk soal pemecahan masalah matematis menurut Hendriana et al. (2017), yaitu dapat diselesaikan dengan beberapa cara. Dengan demikian, terdapat kemungkinan adanya kaitan antara pendekatan *open ended* dengan kemampuan pemecahan masalah.

Selain penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat, terdapat faktor lain yang menunjang keberhasilan siswa. Salah satunya adalah disposisi matematis. Sumarmo (2010) menjelaskan bahwa disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, kecenderungan, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk berpikir dan berbuat secara matematis. Mahmudi & Saputro (2016) mengemukakan bahwa siswa yang memiliki disposisi matematis akan lebih gigih, tekun, mempunyai minat dalam mengeksplor ide-ide baru dan biasanya siswa tersebut memiliki pengetahuan lebih dibanding dengan yang lainnya. Dengan adanya disposisi matematis, siswa akan lebih gigih dalam menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Penelitian ini berfokus pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berdasarkan disposisi matematisnya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penerapan pendekatan *open-ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari disposisi matematis siswa.

METODE

Berdasarkan tujuan penelitian, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian eksperimen. Karena selain melihat pengaruh penerapan pendekatan *open-ended*, penelitian ini juga memperhatikan variabel moderator yang mungkin mempengaruhi, yaitu disposisi matematis, maka desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *factorial experimental* (Sugiyono, 2013).

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Tambang pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Tambang yang terdiri dari 6 kelas. Karena tidak memungkinkan untuk melakukan pengacakan siswa secara individu, maka peneliti memilih sampel secara acak kelas. Jadi, sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* (Lestari & Yudhanegara, 2015). Siswa kelas VIII.2 sebagai kelompok eksperimen dan siswa kelas VIII.3 sebagai kelompok kontrol.

Data dikumpulkan dengan teknik tes, angket dan observasi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis, angket disposisi matematis

siswa dan lembar observasi aktivitas guru dan siswa. Data yang diperoleh dari lembar observasi dianalisis untuk melihat bagaimana penerapan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika. Data yang diperoleh dari angket akan dianalisis untuk mengelompokkan siswa menjadi 3 kategori, yaitu siswa dengan disposisi tinggi, sedang dan rendah. Melalui tes akan diperoleh data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji anova dua arah. Adapun hipotesis yang diuji pada penelitian ini adalah:

Hipotesis 1

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

H_1 = Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Hipotesis 2

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari disposisi matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah)

H_1 = Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari disposisi matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah)

Hipotesis 3

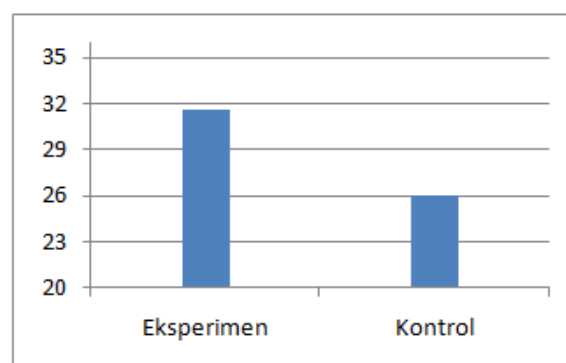
H_0 = Tidak terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran dengan disposisi matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

H_1 = Terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran dengan disposisi matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertama, data hasil observasi aktivitas siswa dan guru terus meningkat tiap pertemuannya. Persentase rata-rata kegiatan siswa dan guru, masing-masing adalah 83,88% dan 85%. Hal ini menunjukkan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sudah terlaksana dengan baik. Selanjutnya, akan dijabarkan data mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara umum. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* adalah 31,65 dari poin ideal 60. Sedangkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional adalah 26. Dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Kemudian, sampel penelitian dibagi menjadi tiga kategori, yaitu siswa dengan disposisi tinggi, sedang dan rendah. Berikut jumlah siswa pada masing-masing kategori disposisi:

Tabel 1. Kategori Disposisi Matematis Siswa

Disposisi Matematis	Kategori	Eksperimen	Kontrol
$\bar{x} \geq 94,11$	Tinggi	5	4
$71,61 < \bar{x} < 94,11$	Sedang	19	13
$\bar{x} \leq 71,61$	Rendah	8	8

Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol berdasarkan kategori disposisi matematis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Disposisi Matematis

Kelompok	Kategori Disposisi	\bar{x}
Eksperimen	Tinggi	35,80
	Sedang	31,59
	Rendah	25,75
Kontrol	Tinggi	34,25
	Sedang	27,57
	Rendah	18,50

Dari Gambar 1 dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelompok secara umum ataupun jika ditinjau dari disposisi matematis siswa. Selisih rata-rata kemampuan pemecahan masalah di kedua kelompok yaitu sebesar 5,65. Selisih terbesar terjadi pada kategori disposisi rendah. Untuk memastikan bahwa perbedaan tersebut signifikan maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji anova dua arah. Hasil uji anova dua arah dapat dilihat pada Tabel 5. Sebelumnya akan diuji kenormalan distribusi dan homogenitas variansi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Karena sampel pada kelompok kontrol kurang dari 30, maka uji normalitas menggunakan rumus Lilifors. Kelompok eksperimen menggunakan uji Chi kuadrat, dengan sampel berjumlah 32 siswa. Hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Uji Normalitas Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kelompok	X^2_{hitung}/L_{hitung}	X^2_{tabel}/L_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	$X^2_{hitung} = 3,16$	$X^2_{tabel} = 11,07$	Normal
Kontrol	$L_{hitung} = 0,07$	$L_{tabel} = 0,177$	Normal

Tabel di atas menunjukkan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menggunakan uji F dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Uji Homogenitas Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nilai Varians Sampel	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
S^2	58,74	77,5
N	32	25

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa kedua kelas memiliki variansi yang homogeny. Selanjutnya dilakukan uji anova dua arah dengan taraf signifikansi 5%. Berikut hasil uji anova dua arah yang diperoleh:

Tabel 5. Hasil Uji Anova Dua Arah

Sumber Varian	JK	Dk	RK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar A (Strategi)	384,08	1	384,08	F _A = 7,63	4,03
Antar B (Disposisi Matematis)	1138,08	2	596,21	F _B = 11,31	3,18
Interaksi A×B	-25,26	2	-12,63	F _{AB} = -0,25	3,18
Dalam	2567,82	51	50,35	-	-

Berdasarkan Tabel 5, pada baris pertama nilai $F_{(A)hitung} > F_{(A)tabel}$, maka H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok kontrol dan eksperimen. Begitu pula pada baris kedua, nilai $F_{(B)hitung} > F_{(B)tabel}$, maka H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok kontrol dan eksperimen ditinjau dari disposisi matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah). Sedangkan pada baris ketiga nilai $F_{(AB)hitung} < F_{(AB)tabel}$, maka H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran dengan disposisi matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Sebagai tambahan, persentase keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah matematis siswa perindikator disajikan pada Tabel 6. Adapun indikator pemecahan masalah matematis pada penelitian ini mengutip dari Budiman (Hendriana et al., 2017), yaitu: (1) mengidentifikasi kecukupan unsur/data untuk memecahkan masalah, (2) membuat model matematika dari suatu masalah dan menyelesaikannya, (3) memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan (4) memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.

Tabel 6. Persentase Keberhasilan Siswa Menyelesaikan Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nomor Soal	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	mengidentifikasi kecukupan unsur/data untuk memecahkan masalah	44%	27%
2	membuat model matematika dari suatu masalah dan menyelesaikannya	62%	60%
3	memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika	58%	19%
4	membuat model matematika dari suatu masalah dan menyelesaikannya	48%	50%
5	memeriksa kebenaran hasil atau jawaban	48%	54%
6	memeriksa kebenaran hasil atau jawaban	51%	46%

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan diketahui bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Tabel 1 menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open ended* lebih baik. Hal ini memperkuat hasil penelitian yang dilakukan oleh Koriyah & Harta (2015); ES & Harta (2014) yang menyimpulkan bahwa pendekatan *open-ended* meningkatkan hasil belajar dan prestasi matematika siswa. Pendekatan *open-ended* menyediakan pengalaman untuk memecahkan masalah bagi siswa (Agustini et al., 2017), merangsang siswa untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara dan solusi yang beragam (Bernard & Chotimah, 2018).

Hasil penelitian juga menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional jika ditinjau dari disposisi matematis. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa disposisi matematis turut mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Mahmudi & Saputro (2016) bahwa disposisi matematis dan kemampuan berpikir kreatif siswa

berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa yang memiliki disposisi yang baik akan lebih ulet, rajin, percaya diri dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Tanpa disposisi yang baik siswa tidak dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Purwasih & Bernad, 2018).

Terakhir, hasil uji anova dua arah memperlihatkan tidak adanya pengaruh interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan disposisi matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Artinya, pendekatan pembelajaran dan disposisi matematis memiliki pengaruh tersendiri terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Walaupun kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional, namun pencapaian ini masih lemah, kurang dari 60% (31,65 dari skor ideal 6). Kemungkinan hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan waktu, sehingga permasalahan yang dapat diselesaikan hanya sedikit. Diperlukan upaya lain agar pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* ini dapat terlaksana dengan lebih baik. Dalam pelaksanaannya guru haruslah mampu menjadi fasilitator dalam membimbing siswa hingga menemukan penyelesaian persoalan matematika. Guru dapat pula menuangkan pendekatan *open-ended* ini dalam bentuk bahan ajar agar penggunaan waktu belajar lebih efektif dan efisien. Misalnya dalam bentuk lembar kerja siswa (Nurdin et al., 2019), media komik (Nurdin et al., 2020) ataupun media pembelajaran yang menarik lainnya. Siswa juga masih belum terbiasa dengan soal-soal berbentuk pemecahan masalah, terutama yang bersifat terbuka dengan beragam cara dan solusi penyelesaian (Hermaini & Nurdin, 2020). Selain itu, diperlukan upaya terus menerus untuk membuktikan perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis yang tentunya tidak instan (Nurdin et al., 2018).

KESIMPULAN

Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu focus dalam pembelajaran matematika. Peran guru dalam memilih strategi pembelajaran turut mempengaruhi keberhasilan belajar siswa (Nurdin, 2012). Abdussakir (2018) menyatakan pembelajaran dengan masalah, realistik, kontekstual dan pendekatan *open-ended* perlu ditekankan dalam pembelajaran matematika. Selain pendekatan pembelajaran, diperlukan pula sikap yang positif terhadap matematika demi menunjang keberhasilan dalam memecahkan masalah. Salah satunya ialah disposisi matematis. Oleh sebab itu, penelitian ini mendeskripsikan bagaimana kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* ditinjau dari disposisi matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan ialah penelitian eksperimen dengan desain faktorial eksperimental. Populasi pada penelitian ini siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Tambang. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu siswa kelas VIII.2 sebagai kelompok eksperimen dan siswa kelas VIII.3 sebagai kelompok kontrol. Data dikumpulkan menggunakan teknik tes, observasi dan angket. Uji hipotesis menggunakan anova dua jalur. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (2) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional jika berdasarkan disposisi matematis tinggi, sedang dan rendah (3) Tidak terdapat pengaruh interaksi penerapan pendekatan *open-ended* dan disposisi matematis siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pendekatan *open-ended* dapat menjadi salah satu pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dalam penerapannya, guru perlu merancang atau mendesain pembelajaran dengan baik sedemikian sehingga, pendekatan *open-ended* ini dapat efektif dan efisien dalam menyediakan pengalaman dan aktivitas belajar yang menunjang pemecahan masalah.

REFERENSI

- Abdussakir. (2018). Literasi matematis dan upaya pengembangannya dalam pembelajaran di kelas. *Seminar Pendidikan Matematika*.
- Agustini, R. Y., Suryadi, D., & Jupri, A. (2017). Construction of open-ended problems for assessing elementary student mathematical connection ability on plane geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012148>
- Aliah, S. N., & Bernard, M. (2020). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berbentuk cerita pada materi segitiga dan segiempat. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(2), 111–118. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/sjme.v6i2.9325>
- Bernard, M., & Chotimah, S. (2018). Improve student mathematical reasoning ability with open-ended approach using VBA for powerpoint. *AIP Conference Proceedings*, 2014(1), 20013.
- ES, Y. R., & Harta, I. (2014). Keefektifan pendekatan open-ended dan CTL ditinjau dari hasil belajar kognitif dan afektif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 113–126. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v1i1.2669>
- Hendriana, H., Rohaeti, E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard skills dan soft skills matematik siswa*. Reflika Aditama.
- Hermaini, J., & Nurdin, E. (2020). Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dari perspektif minat belajar? *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 141–148. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i1.9597>
- Korihyah, V. N., & Harta, I. (2015). Pengaruh open-ended terhadap prestasi belajar, berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 95–105.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Metode penelitian matematika*. Reflika Aditama.
- Mahmudi, A., & Saputro, B. A. (2016). Analisis pengaruh disposisi matematis, kemampuan berpikir kreatif dan persepsi pada kreativitas terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Musharafa*, 5(3), 205–212. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i3.276>
- Mardaleni, D., Noviani, N., & Nurdin, E. (2018). Efek Strategi Pembelajaran Scaffolding terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(3), 236. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i3.5668>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- Nurdin, E. (2012). *Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis siswa melalui pendekatan visual thinking: kuasi-eksperimen pada siswa salah satu MTs Negeri di Tembilahan*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurdin, E., Herlina, R., Risnawati, & Granita. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis pendekatan open-ended untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 21–31. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26486/jm.v4i1.500>
- Nurdin, E., Nufus, H., & Hasanuddin. (2018). Pengaruh pendekatan visual thinking terhadap kemampuan koneksi matematis. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 17–26.
- Nurdin, E., Saputri, I. Y., & Kurniati, A. (2020). Development of comic mathematics learning media based on contextual approaches. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 8(2), 85–97. <https://doi.org/http://doi.org/10.25273/jipm.v8i2.5145>
- OECD. (2018). Pisa 2015 result in focus. *OECD*, 2015. <https://doi.org/10.1596/28293>
- Purwasih, R., & Bernad, M. (2018). Pembelajaran diskursus multi representasi terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis mahasiswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 43. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.13589>
- Sugiyono. (2013). *Penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif dan kualitatif dan re&d*. Alfabeta.
- Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan disposisi matematik: apa, mengapa dan bagaimana dikembangkan oada*

peserta didik. FMIPA UPI.

Suyatno. (2009). *Menjelajah pembelajaran inovatif*. Masmedia Buana Pustaka.