

## Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Pada Materi Peluang

Shafiya Fadhila<sup>1</sup>, Nita Hidayati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence email: 1810631050098@student.unsika.ac.id<sup>1</sup>, nita.hidayati@fkip.unsika.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak:** Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dan untuk mengetahui tingkatan siswa dalam mengerjakan soal pada materi peluang. Metode penelitian ini termasuk kedalam penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek untuk penelitian adalah siswa siswi kelas XI sebanyak 17 orang dari SMK Negeri 1 Rawamerta. Teknik pengambilan datanya yaitu siswa diberikan soal uraian sejumlah 4 butir sebagai uji tertulisnya dan subjek yang terpilih akan di wawancara. Hasil penelitian memperoleh bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang tinggi cenderung menggunakan cara mereka sendiri dalam menyelesaikan soal materi peluang. Sedangkan siswa yang berkemampuan rendah tidak dapat menyelesaikan soal peluang apabila tidak adanya rumus dan juga siswa tidak dapat menuliskan informasi atau menarik kesimpulan dari hasil yang didapatkannya. Kesimpulannya kemampuan penalaran matematis sangatlah penting dalam mengerjakan soal dengan materi peluang.

**Kata kunci:** Peluang, Penalaran Matematis

**Abstract:** *The purpose of this study is describing students' mathematical reasoning abilities and to determine the level of students in working on problems on probability material. The method of this research is a descriptive research with a qualitative approach. Subjects for this study are 17 students of class XI from SMK Negeri 1 Rawamerta. The data collecting technique is that students are given a number of 4 item description questions as a written test and the selected subject will be interviewed. The results of this study found that students who have high reasoning abilities tend to use their own methods in solving problems of probability material. While students with low abilities cannot solve problems of probability if there is no formula and also students cannot write down information or draw conclusions from the results they got. In conclusion, mathematical reasoning ability is very important in working on problems with probability material.*

**Keywords:** *Probability, Mathematical Reasoning*

### PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan beserta teknologi di zaman milenial ini, para peserta didik dituntut agar selalu meningkatkan kemampuan dan juga potensi mereka lewat edukasi yang mereka terima di sekolah. Edukasi atau pembelajaran tersebut diharapkan dapat memancing antusias peserta didik untuk mempelajari hal-hal ataupun materi yang bisa memicu ide dan pola pikir untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam bernalar. Agar mereka kelak akan menjadi pribadi yang berkualitas di masa depan. Maka dari itu, pendidikan sangatlah penting sebagai aspek kehidupan.

Salah satu mata pelajaran yang sangat amat penting dalam pendidikan yaitu mata pelajaran matematika. Matematika merupakan ilmu yang terstruktur dan sistematis karena setiap konsep atau prinsip subjek ini terdapat hubungan yang saling terkait (Permana dan Sumarmo, 2013). Matematika merupakan ilmu pengetahuan umum yang dinilai sangatlah penting dalam mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan peserta didik dalam bernalar. Matematika memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir peserta didik agar nantinya dapat bermanfaat di masa yang akan datang. Karena matematika melatih kemampuan bernalar, berpikir secara kritis, cerdas, rasional, efektif serta efisien. Maka dari itu sangatlah penting untuk membentuk pola pikir peserta didik sejak dini.

Berdasarkan (Bier et al., 2016) "*learning mathematic improves, and confidence*". Pendapat pendukung lainnya "*mathematical education should be able to create students who can apply mathematical concepts in their daily lives*" (Hansen, 2021). Tujuan pembelajaran matematika menurut Kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013) adalah menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan scientific (ilmiah). Dalam pembelajaran matematika kegiatan yang dilakukan agar pembelajaran bermakna yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta.

Kemampuan penalaran matematis ialah sebuah kebiasaan otak terhadap suatu kebiasaan yang membutuhkan pengembangan secara rutin dan konsisten dengan penggunaan konteks yang beragam (Turmudi dan Sumartini, 2015). Penalaran matematis dapat dijadikan fondasi dalam memahami dan *doing* matematika serta bagian integral dari pemecahan masalah (Basir, 2015). Menurut penelitian yang dilakukan (Mumu & Tanujaya, 2019) bahwa, *Indonesian*

students are always ranked low on various international tests, for example, PISA results with an average of 386 mathematical scores, or rank 63 of 70 countries (OECD., 2018), and TIMSS with an average mathematical score of 397, rank 45 out of 50 countries (TIMSS, 2016).

Dari pernyataan sebelumnya, maka telah kita ketahui bahwa kemampuan penalaran peserta didik bisa dibilang rendah karena kurang dilatih oleh guru disekolah. Solusi yang tepat untuk mengurangi rendahnya kemampuan penalaran matematis yaitu peserta didik harus diadaptasikan dengan kebiasaan baru dan beragam yang dapat memancing pola pikir mereka agar lebih berkembang. Contohnya, memberikan soal – soal tingkat tinggi yang memerlukan analisa lebih dalam untuk menyelesaikannya. Lalu bisa dilakukan juga pembuatan kelompok diskusi yang berguna untuk mengasah keaktifan peserta didik di kelas agar terciptanya suasana belajar yang efektif dan efisien.

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah yang akan dibahas di peneltian ini diantaranya 1) apakah kemampuan penalaran matematis peserta didik penting dalam menyelesaikan permasalahan mengenai materi peluang? 2) apakah dibutuhkan kemampuan bernalar yang tinggi untuk menyelesaikan soal tentang peluang?

## LANDASAN TEORI

Penalaran matematis merupakan salah satu dari banyaknya elemen penting dalam proses pembelajaran matematika dimana siswa diarahkan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir tingkat tinggi khususnya bernalar matematis. Shurter dan Pierce dalam (Purnamasari, 2014) berpendapat bahwa istilah penalaran diterjemahkan *reasoning* yang memiliki arti proses pencapaian kesimpulan logis yang mengacu pada fakta dan sumber relevan. Penalaran dapat dikatakan sebagai proses berpikir dalam menarik sebuah kesimpulan yang berupa pengetahuan (Handayani, 2013).

Maka dari itu penalaran dalam matematika sangatlah penting serta tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya. Faktor dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa ialah dengan memperbanyak latihan – latihan yang rutin dengan harapan pola pikir siswa menjadi lebih terlatih dalam mengerjakan soal yang membutuhkan kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Apriani, 2015) memperlihatkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa tergolong rendah. Dari ungkapan tersebut diketahui bahwa kemampuan penalaran matematis siswa cenderung rendah. Hal ini diakibatkan oleh kurangnya pemberian arahan seputar bernalar dari guru. Sebaiknya, guru membiasakan peserta didiknya dengan soal-soal yang membutuhkan kemampuan bernalar tinggi untuk penyelesaiannya. Karena minimnya pemberian tantangan tersebut, menjadikan para peserta didik tidak terpancing untuk mendalami pemahaman mereka dalam pelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini termasuk kedalam penelitian deskriptif kualitatif. Subjek yang penulis teliti yaitu siswa siswi kelas XI TKJ 2 di SMK Negeri 1 Rawamerta yang berjumlah 17 orang. Mata pelajaran yang penulis ujikan kepada subjek adalah materi peluang yang telah diajarkan di kelas X. Teknik pengumpulan data dalam penelitian terdiri dari observasi, tes dan wawancara. Instrumen tes yang penulis gunakan pada penelitian ini yaitu kemampuan penalaran matematis. Lalu setelah subjek mengerjakan soal-soal tes yang telah diberikan, penulis mengambil 3 subjek dengan tingkat pemikiran yang tinggi, sedang dan rendah untuk diwawancara.

Indikator penalaran matematis yang penulis gunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis**

Nomor	Indikator Penalaran Matematis
1	Mengajukan dugaan
2	Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
3	Melakukan manipulasi matematika
4	Menarik kesimpulan

Berikut merupakan soal tes yang diujikan kepada subjek beserta dengan skor penilaiannya:

**Tabel 2. Soal Uji beserta kriteria penskorannya**

Nomor	Soal	Skor
1	Terdapat 10 kelereng didalam tas, 5 berwarna merah dan 5 berwarna biru. Siska mengambil kelereng dalam tas secara acak dan terambil kelereng berwarna merah. Kemudian Siska mengembalikan kelereng tersebut ke dalam tas. Berapakah peluang terambilnya kelereng berwarna merah secara acak?	25
2	Diketahui didalam satu tim ada 10 orang yang hendak berjabat tangan. Buktikan bahwa kejadian tersebut kombinasi!	25

3	Saya berjalan dari kota A ke kota C dan kembali lagi ke kota A. Kota B terletak diantara kota A dan kota C. Dari kota A ke kota B, ada 3 jalan alternatif dan dari kota B ke kota C ada 2 jalan alternatif . Jika perjalanan itu melewati kota B (pergi dan pulang), ada berapa cara saya dapat melakukan perjalanan tersebut?	25
4	Diketahui 3 bola kuning dan 5 bola hijau. Buktikan jika peluang terambilnya: a. Hijau semuanya b. 1 Kuning dan 1 Hijau	25

Kriteria penilaian kemampuan penalaran matematis yang digunakan penulis dalam pemberian skor kepada hasil pekerjaan peserta didik adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. Kriteria Penilaian Penalaran Matematis**

Skor	Kriteria
6	Mengajukan dugaan terhadap elemen soal yang sudah diketahui
6	Memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
8	Melakukan manipulasi matematika
5	Menarik kesimpulan dari jawaban yang didapat
0	Tidak ada respon sama sekali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu data analisis dari jawaban siswa kelas XI TKJ 2 yang telah dikelompokkan berdasarkan kemampuan penalaran matematisnya yaitu yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Disertai juga wawancara dengan subjek terpilih yang didasari dengan jawaban dari latihan soal yang telah diberikan sebelumnya. Kemudian data-data tersebut dianalisis berdasarkan indikator yang penulis ujikan dan mengidentifikasi sejauh mana kemampuan penalaran matematis siswa dalam materi peluang.

Berikut skor yang didapat para siswa berdasarkan kriteria penilaian yang telah dikelompokkan dari tingkat kemampuannya:

**Tabel 4. Hasil Tes Siswa Kelompok Atas**

No	Nama Siswa	Skor Tes
1	Siswa 2	53
2	Siswa 8	53
3	Siswa 9	50
4	Siswa 17	49
5	Siswa 15	47

**Tabel 5. Hasil Tes Siswa Kelompok Tengah**

No	Nama Siswa	Skor Tes
6	Siswa 11	46
7	Siswa 5	43
8	Siswa 7	43
9	Siswa 1	41
10	Siswa 3	39
11	Siswa 6	36
12	Siswa 12	36

**Tabel 6. Hasil Tes Siswa Kelompok Bawah**

No	Nama Siswa	Skor Tes
13	Siswa 14	29
14	Siswa 10	27
15	Siswa 13	27
16	Siswa 4	18
17	Siswa 16	6

Berdasarkan hasil tes siswa di tabel-tabel diatas, bisa dilihat pengelompokkan nilai siswa berdasarkan kriteria penilaian. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil subjek untuk diwawancara berdasarkan pengelompokkan subjek yang memiliki kemampuan penalaran yang tinggi, sedang dan rendah yang telah disajikan di Tabel 4,5 dan 6. Untuk pengambilan subjek wawancara, peneliti memilih satu siswa dari masing-masing kelompok agar dapat memperlihatkan sudut pandang jawaban siswa dalam kemampuan penalaran matematisnya. Berikut daftar siswa yang terpilih untuk dianalisis hasil tesnya dan diwawancara:

**Tabel 7. Daftar siswa terpilih**

No	Nama Siswa	Nama Subjek	Skor Tes	Keterangan
1	Siswa 2	Subjek 1	53	Kelompok Atas
2	Siswa 1	Subjek 2	41	Kelompok Tengah
3	Siswa 16	Subjek 3	6	Kelompok Bawah

Pembahasan kemampuan penalaran matematis yang dicapai peserta didik pada setiap indikator berdasarkan soal yang telah diberikan dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengajukan Dugaan

Dalam membahas topik penalaran, proses *conjecturing* sangatlah penting dalam modifikasi sebuah dugaan, karena dugaan merupakan menebak secara sadar dan terbuka untuk perbaikan (Yusdiana dan Hidayat, 2018). Pada indikator ini, peserta didik diharapkan mampu dalam mengajukan suatu dugaan terlebih dahulu dalam menganalisis soal. Berdasarkan ungkapan Shadiq, penalaran merupakan kegiatan berpikir untuk membuat suatu pernyataan baru. Hal ini terimplementasikan bahwa dalam proses bernalar peserta didik diharapkan untuk mengajukan dugaan terlebih dahulu mengenai permasalahan matematika. Peserta didik dapat mengidentifikasi informasi – informasi yang diketahui dan elemen yang akan diselesaikan di soal. Setelah mengidentifikasi soal, peserta didik mulai memikirkan cara apa yang dapat mereka gunakan untuk menyelesaikan soal materi peluang yang telah diberikan. Dari hasil penelitian yang telah didapat, kemampuan mereka dalam mengajukan dugaan terhadap soal materi peluang tergolong kurang. Setelah membaca soal, mereka langsung mengerjakan soal tersebut tanpa menganalisis terlebih dahulu, sehingga indikator dari kemampuan penalaran matematis ini belum terpenuhi.

Berdasarkan hasil peneltiain, Subjek 2 menjelaskan bahwa untuk mengerjakan soal nomor 1, subjek tidak memiliki dugaan mengenai cara lain yang bisa digunakannya dalam menyelesaikan soal. Subjek diberi pertanyaan apakah mereka dapat menyelesaikan soal yang diberikan apabila tidak menggunakan rumus yang telah dipelajari, dan subjek menjawab bahwa dia tidak dapat menemukan jawaban dari permasalahan matematika tersebut tanpa adanya rumus peluang. Dapat dilihat bahwa Subjek 2 memenuhi indikator ini, karena subjek ini mampu mengajukan dugaan terhadap informasi yang diberikan di soal dan menuliskannya dengan benar.

Subjek mengetahui bahwa untuk mencari peluang terambilnya kelereng merah, maka harus ditentukan terlebih dahulu  $n(a)$  nya, dimana  $n(a)$  merupakan 5 kelereng merah dan ruang sampel  $n(s)$  yaitu 10. Siswa ini memenuhi indikator penalaran matematis pertama yaitu mengajukan dugaan pada suatu permasalahan

2. Memberikan Alasan atau Bukti Terhadap Beberapa Solusi

Indikator selanjutnya yaitu peserta didik diharapkan untuk memberikan alasan atau bukti terhadap solusi yang mereka dapatkan dari rumus atau cara yang mereka gunakan untuk menyelesaikan soal peluang. Berdasarkan hasil penelitian pada indikator kedua, Subjek 1 dapat menuliskan analisa nya terhadap soal nomor 3 dimana dari Kota A ke Kota B terdapat 3 jalan yang dapat ditempuh, lalu dari Kota B ke C terdapat 2 cara. Begitu juga sebaliknya, untuk perjalanan dari Kota C ke B terdapat 2 cara dan dari Kota B ke A terdapat 3 cara. Namun sayangnya Subjek 1 tidak menuliskan dilembar jawabannya, informasi yang didapat dari soal beserta dengan pertanyaan dari soal tersebut.

Walau begitu, Subjek 1 mengetahui dan memahami arah penyelesaian soal yang diberikan. Untuk jawaban dari Subjek 3, penulisan analisisnya yang dikerjakannya kurang tepat. Dan juga eksekusi jawaban masih memiliki kekurangan.

(Goldhaber et al., 2020) dan juga (Ryve et al., 2013) menyatakan bahwa “*Math communication skills are not effectively implemented by teachers. Therefore, the students are less likely to ask teachers questions if there are unclear questions about topics*”. Artinya, komunikasi matematis kurang diterapkan oleh guru. Maka dari itu peserta didik masih sering bertanya mengenai topik pembelajaran karena mereka tidak mengerti. Pernyataan berikut merupakan kekurangan yang sering terjadi di lingkungan pembelajaran. Hal ini

mengakibatkan peserta didik cenderung menjawab soal tanpa didasari fakta dan informasi yang terdapat di soal. Mereka hanya mengerjakan soal dengan seadanya tanpa menggunakan kemampuan bernalar mereka untuk memberi alasan dan bukti terhadap solusi yang dikerjakan dari soal untuk materi peluang. Dari hasil jawaban siswa, diketahui bahwa peserta didik kelas XI memiliki kemampuan yang rendah dalam memberikan alasan atau bukti saat mengerjakan soal materi peluang.

### 3. Melakukan Manipulasi Matematika

Pada penelitian ini, indikator kemampuan penalaran matematis yang selanjutnya adalah melakukan manipulasi matematika. Salah satu cara meningkatkan kemampuan penalaran siswa yaitu dengan menyajikan pelajaran yang mendorong siswanya untuk mencari tahu atau memecahkan suatu masalah (Agustin, 2016). Salah satunya untuk mengembangkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Dalam melakukan manipulasi matematika terhadap soal nomor 4 bagian (a), Subjek 1 mengeksekusi soal tersebut dengan benar.

Subjek menuliskan informasi yang diketahui dari soal, lalu menggunakan rumus yang tepat untuk menghitung jawabannya. Subjek ini menggunakan rumus yang telah dia pelajari dan hal tersebut merupakan penggunaan konsep yang menurutnya cukup dipahami oleh Subjek 1. Untuk jawaban bagian (b), Siswa 1 mengerjakan soal nomor 4 dengan cara yang benar. Namun, masih ada satu langkah terakhir yang kurang untuk melengkapi jawaban nomor 4 bagian (b). Sayangnya, Subjek 1 masih kurang tepat dalam melengkapi jawaban soal nomor 4 bagian (b). Dimana seharusnya kombinasi dari kedua bola dikalikan satu sama lain. Hasil pengerjaan yang dilakukan oleh Subjek 3 memperlihatkan bahwa subjek ini hanya mengerjakan bagian (a) yang sayangnya masih kurang tepat jawabannya. Subjek ini tidak menuliskan terlebih dahulu informasi yang diketahui dari soal dan apa yang ditanyakan. Bisa dilihat dari hasil pengerjaan Subjek 3 untuk soal nomor 4 bagian (a), subjek masih kurang tepat dalam mengelompokkan elemen soal. Misalnya untuk elemen  $n(A)$  dimana seharusnya jawabannya yang tepat adalah 5, karena itu adalah jumlah bola hijau yang dimiliki disoal. Sementara  $n(S)$  adalah hasil ruang sampel keseluruhan bola yang dimiliki di soal, maka jawaban yang tepat adalah 8. Dalam pengerjaannya, subjek ini tidak menganalisa informasi yang diketahui terlebih dahulu melainkan subjek langsung mengerjakan soal tersebut tanpa mengajukan dugaan dan tidak memberikan alasan.

(Kılıç & Sağlam, 2014) mengatakan bahwa “reasoning ability guides students to understand mathematics topic more deeply and is a cornerstone of success in other subjects”. Karena dengan kebiasaan bernalar yang baik dan rutin dalam latihannya sangatlah bermanfaat bagi peserta didik karena mereka sudah memahami dan menguasai konsep dari materi pembelajaran. Maka dari itu, untuk meningkatkan kemampuan bernalar siswa, pendidik harus lebih rutin dalam penerapan latihan-latihan soal, agar para siswa menjadi terbiasa dan menguasai konsep dari materi pembelajaran.

### 4. Menarik Kesimpulan Dari Jawaban yang Didapat

Indikator penalaran matematis selanjutnya adalah menarik kesimpulan dari jawaban yang didapat. Berdasarkan pernyataan (Handoko, 2017) “matematika dapat difungsikan untuk mengembangkan kemampuan berpikir yang sistematis, logis, kreatif, disiplin dan kerja sama yang efektif dalam kehidupan yang modern dan kompetitif”. Peserta didik diharapkan agar dapat menuliskan kesimpulan dari jawaban yang telah mereka kerjakan secara rinci sebagai sebuah konklusi penutupan bahwa soal yang dikerjakan tersebut sudah memasuki tahap akhir, dimana peserta didik telah menemukan hasil dari soal peluang yang telah diberikan. Kesimpulan tersebut mengandung informasi yang ingin dicari di bagian pertanyaan yang dituliskan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa mereka sendiri.

Dari hasil penelitian yang peneliti dapatkan, para siswa sudah cukup baik dalam menarik kesimpulan dengan menggunakan bahasa yang dipahami oleh siswa. Subjek cenderung menggunakan bahasa mereka sendiri dalam penulisan kesimpulan dikarenakan mereka memiliki caranya sendiri dalam memahami konsep soal dan bagaimana mereka menyelesaikannya. Maka dari itu, kemampuan bernalar mereka sangatlah penting dalam menentukan kesimpulan dari jawaban yang telah mereka kerjakan dengan konsep yang mereka pahami.

Subjek 2 menyimpulkan jawaban dari soal yang telah dikerjakan dengan menjelaskan bagaimana langkah-langkah penyelesaian soal-soal tersebut. Dari petikan wawancara, subjek ini dapat menyimpulkan dengan baik jawaban dari soal nomor 2. Deskripsi dari kesimpulannya singkat, padat dan juga jelas. Maka dari itu, Siswa 2 cukup paham untuk bernalar dalam materi peluang.

## SIMPULAN

Dalam materi peluang ini dibutuhkan kemampuan penalaran matematis. Karena untuk mencapai indikator-indikatornya, siswa harus berpikir menggunakan nalar serta logika mereka dalam menyelesaikan permasalahan

matematika yang berkaitan dengan materi peluang. Untuk kemampuan penalaran matematis siswa yang berkemampuan tinggi, sedang maupun rendah sangatlah berbeda. Bagi siswa yang berkemampuan tinggi, mereka menyelesaikan soal dengan menggunakan cara mereka sendiri atau dengan cara coba-coba terlebih dahulu untuk mengetahui apakah cara yang mereka gunakan sejalan dengan konsep matematikanya yang mereka pahami

Subjek juga mengaitkan pemikiran mereka dengan konsep dan pengetahuan yang mereka kuasai. Lalu cara mereka menyelesaikan soal dengan menuliskan informasi dari soal terlebih dahulu juga merupakan nilai tambah dalam kemampuan penalaran matematis mereka. Dari empat indikator diatas, bisa dibilang bahwa semua aspeknya terdapat dalam jawaban subjek-subjek yang memiliki kelebihan dan juga kekurangannya. Kekurangannya, masih ada siswa yang hanya bisa mengerjakan permasalahan matematika dengan rumus. Maka dari itu sangatlah penting untuk melatih siswa di zaman sekarang ini dengan soal-soal tingkat tinggi yang dapat membantu mereka dalam mengasah kemampuan bernalar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R. D. (2016). Kemampuan penalaran matematika mahasiswa melalui pendekatan problem solving. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 179-188.
- Apriani, Meta. (2015). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Indralaya Dalam Menyelesaikan Soal-Soal TIMSS Konten Data dan Peluang. *Skripsi*. Indralaya : FKIP Universitas Sriwijaya.
- Basir, M.A. (2015) Masalah Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif, 3, 106-114.
- Bier, M. C., Sherblom, S. A., Berkowitz, M. W., & Coulter, B. (2016). The ways character strengths support K--8 mathematics and the common core state standards. *Journal of Character Education*, 12(1), 35–53.
- Goldhaber, D., Krieg, J. M., & Theobald, R. (2020). Exploring the impact of student teaching apprenticeships on student achievement and mentor teachers. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(2), 213–234.
- Handayani, A. D. (2013). Penalaran Kreatif Matematis. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(2), 161-166.
- Handoko, H. (2017). Pembentukan Keterampilan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Matematika Model Savi Berbasis Discovery Strategy Materi Dimensi Tiga Kelas X. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 6(1), 85. <https://doi.org/10.24235/eduma.v6i1.1711>
- Hansen, R. (2021). The use of learning goals in mathematics education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(3), 510–522.
- Kılıç & Sağlam, N. (2014). Students' understanding of genetics concepts: the effect of reasoning ability and learning approaches. *Journal of Biological Education*, 48(2), 63–70.
- Kemendikbud. (2013). *Pedoman pelatihan Implementasi kurikulum 2013*. Jakarta : Kemendikbud.
- Mumu, J., & Tanujaya, B. (2019). Measure reasoning skill of mathematics students. *International Journal of Higher Education*, 8(6), 85–91. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n6p85>
- OECD., K. (2018). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018*. OECD Publishing Paris.
- Permana, Y & Sumarmo, U. (2013). Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Educationist*, 1(2), hlm. 116-123
- Ryve, A., Nilsson, P., & Pettersson, K. (2013). Analyzing effective communication in mathematics group work: The role of visual mediators and technical terms. *Educational Studies in Mathematics*, 82(3), 497–514.
- Sumartini, T. S. 2015. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 5, No. 1.
- TIMSS. (2016). *TIMSS International Result in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Yusdiana, B. I., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA pada Materi Limit Fungsi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 409-414.