



PENERAPAN MODEL *BRAIN BASED LEARNING* TERHADAP PENALARAN MATEMATIS DITINJAU DARI KOMUNIKASI MATEMATIKA

Nurina Kurniasari Rahmawati^{a,*}, Rochmad^b, Isnarto^c

^{a,b,c} Universitas Negeri Semarang, Jalan Kelud Utara III, Semarang 50237, Indonesia

* Alamat Surel: nurinagr@students.unnes.ac.id

Abstrak

Banyak hal yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis siswa, seperti model pembelajaran guru dalam proses pembelajaran. Kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manakah model pembelajaran yang menghasilkan kemampuan penalaran matematis yang lebih tinggi antara *Brain Based Learning* dan pembelajaran langsung dilihat dari kemampuan komunikasi matematikanya. Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimental semu. Teknik sampling menggunakan cluster random sampling. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis variansi dua jalan sel tak sama. Kesimpulan dari penelitian ini adalah, 1) Model pembelajaran *Brain Based Learning* memberikan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dari pada model pembelajaran langsung. 2) siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki penalaran matematis yang lebih baik dari siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah, siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi sedang memiliki penalaran matematis yang lebih baik dari siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis rendah.

Kata kunci:

Brain Based Learning, Pembelajaran Langsung, Penalaran Matematis, Komunikasi Matematika

© 2021 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Indonesia dalam tujuannya memajukan bidang pendidikan, telah banyak upaya yang dilakukan, termasuk dengan adanya perubahan kurikulum, termasuk dalam pembelajaran matematika. Namun pada kenyataannya, prestasi belajar matematika anak di Indonesia tergolong masih jauh dari harapan. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Dalam pembelajaran matematika, sangat diperlukan kemampuan komunikasi dan juga kemampuan penalaran matematis. Senada dengan pendapat Siregar, Rosli & Maat (2020) bahwa keterampilan penalaran matematis, komunikasi, dan kepercayaan diri adalah aspek yang perlu dipertimbangkan siswa dalam proses matematika T&L. Kemampuan penalaran matematis perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika karena melalui penalaran siswa dapat menggunakan penalaran mereka untuk berpikir dalam belajar matematika (Pahrudin dkk, 2020). Penalaran matematis merupakan bagian dari proses pemecahan masalah yang melibatkan keterampilan berpikir dan bernalar siswa dalam mencari alternatif pemecahan masalah (Sandy, Inganah & Jamil, 2019). Materi Matematika dan Penalaran matematis merupakan dua hal yang saling berkaitan, yaitu penalaran matematis dibutuhkan untuk memahami materi matematika, dan melalui pembelajaran matematika untuk melatih dan mempertajam penalaran matematis (Kartono, & Shora, 2020). Indikator kemampuan penalaran matematis (a) Menarik kesimpulan logis (b) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat, dan hubungan (c) Memperkirakan jawaban dan solusi proses (d) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika (e) Mempersiapkan dan meninjau dugaan, (f) Definisikan lawan Mengikuti aturan inferensi, periksa varian dari argumen (g) Mempersiapkan

To cite this article:

Rahmawati, N. K., Rochmad, & Isnarto. (2021). Penerapan Model *Brain Based Learning* terhadap Penalaran Matematis Ditinjau Dari Komunikasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 386-392

argumen yang valid, (h) Menetapkan langsung, tidak langsung, dan menggunakan induksi matematika (Kadarisma dkk, 2019). Dengan belajar matematika seseorang akan lebih terstruktur pikirannya, dan lebih sistematis. Karena dengan belajar matematika seseorang menjadi terlatih untuk memecahkan masalah matematika yang dihadapi. Untuk dapat memecahkan persoalan yang dihadapi diperlukan kemampuan penalaran yang mendalam, bukan hanya sekedar berintuisi. Namun berdasar kisah para tokoh matematika terdahulu, para matematikawan, menemukan teori-teori melalui intuisinya. Intuitif berarti holistik atau integratif sebagai lawan dari detail atau analitik. Ketika kita memikirkan sebuah teori secara luas, ketika kita yakin akan sesuatu karena itu cocok dengan segala hal yang kita ketahui, kita berpikir secara intuitif. Ketelitian membutuhkan rantai penalaran di mana langkah pertama diketahui dan langkah terakhir adalah dugaan (Hersh, 1997). Intuisi dan perkembangan kemampuan berpikir intuitif menjadi perhatian dan bahan kajian berbagai disiplin ilmu, terutama pada: filsafat (Nolt, 1983; McLarty, 1997; Sher & Tieszen, 2000; Weinberg, Gonnerman, Buckner, & Alexander, 2010), psikologi (Metcalf, 1987; Parsons, 1993) dan pendidikan (Wilder, 1967; Fischbein, 1987; Stavy & Tirosh, 2000; Ben-Zeev & Star, 2001). Sehingga mengakibatkan penelitian intuisi menjadi penelitian yang memerlukan metode penelitian yang tidak biasa (Sukmana, 2011).

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis (Kusumah, Kustiawati & Herman, 2020). Banyak pendidik menganggap bahwa keterampilan komunikasi lebih cocok untuk mata pelajaran bahasa saja. Padahal, komunikasi adalah alat atau media bagi seseorang untuk berinteraksi satu sama lain (Chasanah, Riyadi & Usodo, 2020). Matematika sebagai alat komunikasi adalah perkembangan dari bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematika, sehingga siswa dapat: (1) mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide-ide matematika dan hubungannya, (2) merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi diperoleh melalui investigasi (penemuan), (3) mengungkapkan matematika gagasan secara lisan dan tulisan, (4) menghadirkan wacana matematika dengan pemahaman, (5) menjelaskan dan mengungkapkan serta memperluas soal matematika yang telah dipelajari, (6) menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika, dan perannya dalam mengembangkan ide/gagasan matematika (Siregar dkk, 2019).

Matematika merupakan bidang studi yang sukar dan kurang menarik siswa karena disampaikan dengan metode yang kurang menarik, yaitu kebanyakan dengan metode ceramah dan siswa hanya sebagai pendengar, akibatnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika masih tergolong rendah. Salah satu faktor yang membuat hasil belajar siswa rendah sebenarnya bukan karena sukar, akan tetapi lebih dominan karena proses pembelajaran yang dilaksanakan masih menggunakan model pembelajaran yang kurang menarik (Sa'o, 2016). Banyak model pembelajaran, metode pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran. Pembelajaran yang efektif adalah yang dapat memancing seluruh potensi berpikir siswa. Atau dapat dikatakan juga, pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang dapat menyelaraskan antara kemampuan otak kanan dan otak kiri siswa (Lestari, 2014). Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dibutuhkan suatu model yang dapat meningkatkan kerja otak serta diharapkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi serta kemampuan berpikir kritis siswa pada matematika, dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik tersebut adalah pembelajaran berbasis kemampuan otak atau *Brain-Based Learning* (BBL) (Jensen, 2008: 5). BBL melibatkan penerimaan aturan tentang bagaimana otak memproses, dan kemudian mengorganisir instruksi dengan mengingat aturan-aturan ini untuk mencapai pembelajaran yang bermakna (Caine dan Caine, 1994). BBL adalah cara berpikir proses pembelajaran. Itu adalah seperangkat prinsip dan dasar pengetahuan dan keterampilan yang melaluinya kita dapat membuat keputusan yang lebih baik tentang proses pembelajaran (Jensen, 2008). Sintaks model BBL (Jensen, 2008) meliputi: 1) Pra-Pemaparan; 2) Persiapan; 3) Inisiasi dan akuisisi; 4) Elaborasi; 5) Inkubasi dan formasi memori (memasukkan memori); 6) Verifikasi dan pengecekan keyakinan; 7) Perayaan dan integrasi fungsional.

Untuk itu dalam penelitian ini dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut: 1) kemampuan penalaran matematis siswa manakah yang lebih baik, antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* atau pembelajaran langsung?; 2) kemampuan penalaran matematis siswa yang manakah yang lebih baik antara siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi, sedang atau rendah?; 3) apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran yang digunakan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa?. Berdasarkan rumusan tersebut, maka tujuan penelitian ini bermaksud untuk mengetahui 1) kemampuan penalaran matematis siswa manakah yang lebih baik, antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Brain Based*

Learning atau pembelajaran langsung; 2) kemampuan penalaran matematis siswa yang manakah yang lebih baik antara siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi, sedang atau rendah; dan 3) apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran yang digunakan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2x3 dengan teknik ANAVA dua jalan dengan sel tak sama karena penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara simultan 2 perlakuan model pembelajaran dalam kelompok yang berbeda ditinjau dari tingkat kemampuan komunikasi matematis. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Disain Penelitian 2x3 faktorial.

Model Pembelajaran	Kemampuan Komunikasi Matematis		
	Tinggi (Y_1)	Sedang (Y_2)	Rendah (Y_3)
Brain Based Learning (X_1)	XY_{11}	XY_{12}	XY_{13}
Pembelajaran Langsung (X_2)	XY_{21}	XY_{22}	XY_{23}

Dengan xy_{ij} adalah nilai model pembelajaran (i) dan kemampuan komunikasi matematis (j), $i = 1, 2$ dan $j = 1, 2, 3$.

Metode dokumentasi digunakan untuk menyelidiki data matematika siswa tahun sebelumnya. Tes juga digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis berupa tes pilihan ganda yang terdiri dari 25 soal tes penalaran matematika dan 7 soal tes komunikasi matematis. Nilai tes kemampuan penalaran matematis dianalisis menggunakan analisis varian dua jalan dengan sel tak sama dengan taraf signifikansi 5%. Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara masing-masing model pembelajaran, masing-masing kategori kemampuan komunikasi matematis siswa, dan interaksi keduanya dapat dilihat pada hasil kemampuan penalaran matematis.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji prasyarat memungkinkan penggunaan ANOVA dua jalur dengan sel tak sama dengan taraf signifikansi 5%. Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil ANOVA Dua Jalan

Sumber	JK	dK	RK	F_{obs}	F_{α}
Model Pembelajaran(X)	529,76	1	529,76	264,88	3,99
Kemampuan Komunikasi (Y)	15812,16	2	7906,08	255,03	3,14
Interaksi(XY)	102,22	2	51,11	51,11	3,14
Error (G)	2618,06	62	42,23	-	-
Total	19062,20	67	-	-	-

Hasil perhitungan F_{obs} untuk H_{0X} , H_{0Y} , dan H_{0XY} yang ditunjukkan pada Tabel 2 dapat disimpulkan ditolak. Berdasarkan keputusan tes dapat disimpulkan bahwa: (1) model pembelajaran mempengaruhi kemampuan penalaran matematis, (2) kemampuan komunikasi matematis mempengaruhi penalaran matematis, (3) terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematis terhadap kemampuan matematis. Karena H_{0Y} dan H_{0XY} ditolak maka perlu dilakukan uji pasca-ANOVA dengan menggunakan metode Scheffe 'yaitu uji perbandingan rata-rata antar kolom, dan uji perbandingan rata-rata antar sel pada kolom yang sama. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Komparasi Ganda Antar Kolom

H_0	F_{obs}	$2F_{\alpha,v}$	Keputusan
$\mu_1 : \mu_2$	80,92	6,28	H_0 ditolak
$\mu_1 : \mu_3$	247,56	6,28	H_0 ditolak
$\mu_2 : \mu_3$	83,14	6,28	H_0 ditolak

Dengan membandingkan F_{obs} dengan nilai kritis, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara μ_1 dan μ_2 , μ_2 dan μ_3 , serta μ_1 dan μ_3 . Dengan memperhatikan mean marjinal tiap kolom dapat disimpulkan bahwa: (1) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang karena rata-rata nilai siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi lebih baik. 86,82 sedangkan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sedang adalah 69,16. (2) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah karena nilai rata-rata siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi adalah 86,82 sedangkan nilai rata-rata siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah adalah 48,71, dan (3) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah karena rata-rata nilai siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang adalah 69,16 sedangkan nilai rata-rata siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah adalah 48,71.

Pada uji komparasi ganda antar sel diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Komparasi Ganda Antar Sel

H_0	F_{obs}	$5F_{\alpha,v}$	Keputusan
$\mu_{11} : \mu_{12}$	32,95	11,7	H_0 ditolak
$\mu_{11} : \mu_{13}$	158,95	11,7	H_0 ditolak
$\mu_{12} : \mu_{13}$	55,55	11,7	H_0 ditolak
$\mu_{21} : \mu_{22}$	47,61	11,7	H_0 ditolak
$\mu_{21} : \mu_{23}$	178,04	11,7	H_0 ditolak
$\mu_{22} : \mu_{23}$	65,68	11,7	H_0 ditolak
$\mu_{11} : \mu_{21}$	0,59	11,7	H_0 diterima
$\mu_{12} : \mu_{22}$	6,57	11,7	H_0 diterima
$\mu_{13} : \mu_{23}$	9,16	11,7	H_0 diterima

Berdasarkan pengujian pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa: (1) $H_0: \mu_{11} : \mu_{12}$, $H_0: \mu_{11} : \mu_{13}$, dan $H_0: \mu_{12} : \mu_{13}$, keputusan pengujian menyatakan H_0 ditolak. Artinya pada model pembelajaran *Brain-based learning*, siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki penalaran matematis yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki penalaran matematis yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan matematis rendah, (2) pada $H_0: \mu_{21} : \mu_{22}$, $H_0: \mu_{21} : \mu_{23}$, dan $H_0: \mu_{22} : \mu_{23}$, keputusan pengujian menyatakan bahwa H_0 ditolak. Artinya pada model pembelajaran Langsung, siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki penalaran matematis yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah, dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki penalaran matematis yang lebih baik dari siswa dengan kemampuan matematis rendah, (3) pada $H_0: \mu_{11} : \mu_{21}$, $H_0: \mu_{12} : \mu_{22}$, dan $H_0: \mu_{13} : \mu_{23}$, keputusan pengujian menyatakan bahwa H_0 diterima. Artinya pada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi sedang dan rendah, model pembelajaran Brain Based Learning memberikan penalaran matematis yang sama.

Berdasarkan hasil uji statistic dengan menggunakan anava dua jalan dengan sel tak sama diperoleh kesimpulan bahwa: (1) model pembelajaran mempengaruhi kemampuan penalaran matematis, (2) kemampuan komunikasi matematis mempengaruhi penalaran matematis, (3) terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematis terhadap kemampuan matematis. Dalam hal ini model *Brain Based Learning* memberikan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dari model pembelajaran langsung, karena model *Brain Based Learning* melibatkan tentang bagaimana otak memproses, dan kemudian mengorganisir instruksi untuk mencapai pembelajaran yang bermakna sehingga siswa lebih senang dalam proses pembelajaran, dan dengan melihat sintak dari BBL terdapat beberapa proses yang mendukung pengembangan kemampuan bernalar siswa, sehingga membuat kemampuan

penalaran siswa yang belajar dengan menggunakan model BBL lebih baik dari pembelajaran langsung. Selain itu kemampuan komunikasi matematis siswa juga mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa karena dalam melakukan komunikasi matematis siswa diperlukan penalaran yang baik juga karena dalam berkomunikasi diperlukan kemampuan memilih kata agar dapat dimengerti oleh orang lain, kemampuan komunikasi matematis juga diperlukan dalam mendukung kemampuan penalaran, dalam melakukan komunikasi baik tertulis ataupun lisan diperlukan kemampuan penalaran yang baik. Sehingga model pembelajaran yang digunakan dan kemampuan komunikasi matematis memberikan interaksi terhadap kemampuan penalaran matematika.

Hasil penelitian ini relevan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Brain Based Learning* yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Wisudawati, A., 2014). Berdasarkan hasil penelitian lain, terdapat interaksi model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari kreativitas, kemampuan komunikasi matematis yang diberikan perlakuan model *Brain Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberikan perlakuan model Ekspositori pada siswa yang memiliki kreativitas tinggi (Adiansha, Sumantri & Makmuri, 2018). Penelitian yang dilakukan menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran Berbasis Otak sebagai kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol (model konvensional) Lestari (2019). Hasil penelitian ini mengikuti hipotesis kedua yaitu siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah. Hal tersebut didukung oleh penelitian lain yang menunjukkan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki hasil belajar matematika yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki hasil belajar matematika yang lebih baik dari pada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis yang rendah. Hasil penelitian lain relevan dengan hipotesis ketiga yang menyatakan bahwa terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dan hasil belajar walaupun tidak semuanya relevan dengan hipotesis ketiga.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: (1) model pembelajaran *Brain-based Learning* memberikan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dibandingkan dengan Direct Instruction (pembelajaran langsung), (2) siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang dan rendah dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sedang memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan komunikasi matematis rendah. (3) terdapat interaksi antara model pembelajaran yang digunakan dan komunikasi matematis siswa terhadap penalaran matematis siswa.

Berdasarkan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat diterapkan karena dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dengan lebih baik. Selain itu peneliti juga menyarankan kepada peneliti lain untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut berupa pengembangan model pembelajaran *Brain based learning*.

Daftar Pustaka

- Adiansha, A. A., Sumantri, M. S., & Makmuri, M. (2018). Pengaruh model brain based learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari kreativitas. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 8(2), 127. <https://doi.org/10.25273/pe.v8i2.2905>
- Ben-Zeev, T., & Star, J. (2001). Intuitive mathematics: Theoretical and educational implications. Dalam B. Torff & R. J. Sternberg (Eds.), *Understanding and teaching the intuitive mind : student and teacher learning* (pp. 29-56). Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1994). *Making connections: Teaching and the human brain*. New York: Addison-Wesley.

- Chasanah, C., Riyadi, , & Usodo, B. (2020). The Effectiveness Of Learning Models On Written Mathematical Communication Skills Viewed From Students' Cognitive Styles. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 979-994. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.979>
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in science and mathematics: an educational approach* Dordrecht D. Reidel.
- Jensen, Eric. 2008. *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*. Corwin Press.
- Kadarisma, G., Nurjaman, A., Sari, I. P., & Amelia, R. (2019, February). Gender and mathematical reasoning ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 4, p. 042109). IOP Publishing.
- Kartono, & Shora, R. Y. (2020). Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning with Peer Feedback on Achieving Students' Mathematical Reasoning Capabilities. *International Journal of Instruction*, 13(3), 555-570. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13338a>
- Kusumah, Y. S., Kustiawati, D., & Herman, T. (2020). The Effect of GeoGebra in Three-Dimensional Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability. *International Journal of Instruction*, 13(2), 895-908.
- Lestari, Karunia Eka. (2014). "Implementasi Brain-Based Learning untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan kemampuan berpikir kritis serta motivasi belajar siswa SMP." *Judika (Jurnal pendidikan UNSIKA)* 2(1): 36-46.
- Lestari, E. Y., Robandi, B., & Fitriani, A. D. Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Antara Model *Brain Based Learning* Dengan Model Ekspositori. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 255-263.
- McLarty, C. (1997). Poincaré: Mathematics & Logic & Intuition. *Philosophia Mathematica*. 5(2): 97-115.
- Metcalfe, J. (1987). Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & Cognition*. 15(3): 238-246.
- Nolt, J. E. (1983). Mathematical Intuition. *Philosophy and Phenomenological Research*. 44(2): 189-211.
- Pahrudin, A., Ahid, N., Huda, S., Ardianti, N., Putra, F. G., Anggoro, B. S., & Joemsittiprasert, W. (2020). The Effects of the ECIRR Learning Model on Mathematical Reasoning Ability in the Curriculum Perspective 2013: Integration on Student Learning Motivation. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 675-684.
- Parsons, C. (1993). On Some Difficulties Concerning Intuition and Intuitive Knowledge. *Mind*. 102(406): 233-246.
- Hersh, Reuben. 1997. *What Is Mathematics, Really?*. New York. Oxford University Press.
- Sandy, W. R., Inganah, S., & Jamil, A. F. (2019). The Analysis of Students' Mathematical Reasoning Ability in Completing Mathematical problems on Geometry. *Mathematics Education Journals*, 3(1), 72-79.
- Sa'o, Sofia. (2016). "Berpikir Intuitif sebagai Solusi Mengatasi Rendahnya Prestasi Belajar Matematika." *Jurnal Review Pembelajaran Matematika* 1(1): 43-56.
- Sher, G., & Tieszen, R. L. (2000). *Between logic and intuition: essays in honor of Charles Parsons* (C. Parsons, G. Sher & R. L. Tieszen, Terjemahan.). Cambridge, U.K. ; New York: Cambridge University Press.
- Siregar, S. U., Julyanti, E., Siregar, J. E., & Watrianthos, R. (2019). Improving communication ability and mathematical self efficacy of elementary school students through the realistic mathematics learning approach. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(3), 31-33. <https://doi.org/10.31227/osf.io/kawxv>
- Siregar, N. C., Rosli, R., & Maat, S. M. (2020). The Effects of a Discovery Learning Module on Geometry for Improving Students' Mathematical Reasoning Skills, Communication and Self-Confidence. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(3).
- Stavy, R., & Tirosh, D. (2000). *How students (mis-)understand science and mathematics: Intuitive rules*. New York: Teachers College Press.
- Sukmana, Agus. "Profil berpikir intuitif matematik." (2011).

- Weinberg, J. M., Gonnerman, C., Buckner, C., & Alexander, J. (2010). Are philosophers expert intuiters? *Philosophical Psychology*, 23(3): 331 - 355.
- Wilder, R. L. (1967). The Role of Intuition. *Science*, 156(3775): 605-610.
- Wisudawati, A. (2014). Penerapan Pembelajaran Fisika Berdasarkan Strategi Brain Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Elastisitas Kelas XI di SMA Negeri 1 Wonoayu Sidoarjo. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(2).