

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL OPERASI HITUNG BENTUK ALJABAR

Hikma Haji Muda, Idrus Alhaddad, dan Soleman Saidi

Prodi Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun

Email: hikma_muda@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi operasi hitung bentuk aljabar. Pengumpulan data kesalahan siswa menggunakan teknik observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrument tes yang digunakan adalah 4 butir soal tentang operasi hitung bentuk aljabar yang telah divalidasi. Data yang dikumpulkan dianalisis secara kualitatif dengan cara mereduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII-E SMP Negeri 1 Kota Ternate sebanyak 30 siswa yang mengikuti proses penelitian, kemudian dipilih 5 siswa sebagai perwakilan subjek penelitian berdasarkan kategori kesalahan siswa (Rendah dan sangat rendah) untuk diwawancarai sebagai triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan siswa kelas VII-E SMP NEGERI 1 Kota Ternate dalam mempelajari materi operasi hitung bentuk aljabar dengan rata-rata sebesar 29,5 yang dikategorikan rendah. Berdasarkan analisis data hasil tes siswa kelas VII-E SMP Negeri 1 Kota Ternate, dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar di peroleh bahwa 3 siswa (10.00%) dalam kategori tinggi, 8 siswa (26.67%) dalam kategori sedang, 6 siswa (20.00%) dalam kategori rendah, dan 13 siswa (43.33 %) dalam kategori sangat rendah. Adapun jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan fakta, konsep, prinsip, operasi.

Kata kunci: *Jenis kesalahan siswa*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses perubahan tingkah laku dan kemampuan seseorang menuju kearah yang lebih baik berupa kemajuan dan peningkatan. Pendidikan dapat menjadi bekal bagi seseorang untuk melakuakn inovasi dan perbaikan dalam aspek-aspek kehidupannya yang mengarah pada peningkatan kualitas diri. Peran pendidikan yang demikian penting, masalah pendidikan selalu menjadi perhatian bagi pemerintah disetiap negara, termasuk Indonesia. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan, diantaranya adalah melakukan penyempurnaan dan perbaikan pada kurikulum sekolah, meningkatkan sarana dan prasarana pendidikan, mengeluarkan kebijakan untuk mengembangkan pendidikan nasional sesuai dengan tuntutan ilmu pengetahuan dan teknologi. Saat ini mutu pendidikan di Indonesia masi rendah, khususnya pada pelajaran matematika. Dalam upaya mengembangkan potensi tersebut perlu adanya peningkatan mutu pendidikan dalam berbagai bidang salah satunya adalah bidang matematika. Pendidikan sangat berperan penting dalam membangun karakter peserta didik. Karena pendidikan tidak

hanya memberikan pengetahuan akan tetapi mampu mengembangkan jiwa karakter peserta didik melalui potensi yang dimilikinya.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan dalam tiap jenjang pendidikan. Tujuan pembelajaran matematika disekolah adalah untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan-perubahan keadaan dalam kehidupan dunia, mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan, sehingga matematika begitu penting untuk dipelajari disetiap jenjang pendidikan. Matematika bukanlah mata pelajaran yang menyenangkan bagi sebagian siswa, bahkan tak jarang yang menganggap sebagai mata pelajaran yang menakutkan. Mata pelajaran matematika hampir selalu diidentikan dengan sosok guru yang galak, materi yang sulit dipahami, banyak hitungan yang rumit, dan penggunaan simbol-simbol yang dianggap semakin membingungkan siswa. Kesalahan sebenarnya merupakan hal yang wajar dilakukan, namun apabila kesalahan yang dilakukan cukup banyak dan berkelanjutan, maka diperlukan penanganan. Begitu juga dalam mempelajari matematika. Merupakan suatu hal yang wajar apabila dalam menyelesaikan soal matematika, siswa melakukan kesalahan. Namun apabila kesalahan-kesalahan yang muncul tidak segera mendapat perhatian dan tindak lanjut, akan berdampak buruk bagi siswa. Mengingat dalam pelajaran matematika, materi yang telah diberikan akan saling terkait dan saling menunjang bagi materi berikutnya. Nasser & Carifio (1993) menyatakan bahwa selama bertahun-tahun kesalahan dalam matematika, khususnya dalam aljabar dianggap sebagai bentuk kesalahan prosedural atau komputasional. Dalam dekade terakhir ini, fokus perhatian bukan hanya pada kesalahan prosedural saja tetapi lebih kearah kesalahan konseptual dan miskonsepsi. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa ternyata masalah miskonsepsi banyak mendapat perhatian dalam dunia pendidikan matematika sejak masa lampau

Aljabar merupakan salah satu cabang matematika yang cukup penting disamping beberapa cabang ilmu matematika lainnya. Salah satu materi dalam pelajaran matematika yang dipelajari siswa pada tingkat SMP adalah aljabar. Menurut informasi dari guru matematika dan pengamatan di SMP Kelas VII, operasi hitung bentuk aljabar merupakan salah satu materi dimana siswa banyak melakukan kesalahan dalam penyelesaian. Padahal materi ini merupakan materi prasyarat dalam mempelajari materi matematika pada tingkat selanjutnya. Oleh karena itu, untuk mencegah kesalahan yang berkelanjutan, penangan terhadap kesalahan dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar perlu dilakukan. Materi operasi hitung bentuk aljabar dipilih oleh peneliti karena materi ini merupakan materi prasyarat untu

menuju materi selanjutnya. Dikarenakan betapa pentingnya materi ini, maka siswa harus benar-benar menguasai materi ini untuk mempelajari materi selanjutnya, seperti: persamaan Garis Lurus dan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

Dalam menghadapi masalah matematika, termasuk materi aljabar, siswa harus melakukan analisis sebagai landasan untuk menentukan pilihan dan keputusan mengenai cara pemecahannya. Dalam memecahkan masalah matematika, siswa harus menguasai cara mengaplikasikan konsep-konsep dan menggunakan keterampilan menghitung dalam berbagai situasi baru yang berbeda-beda. Untuk menguji ketetapan hasil yang diperoleh, diperlukan kegiatan memeriksa kembali atau mengoreksi jawaban yang telah didapatkan. Kegiatan yang disebutkan di atas merupakan langkah pemecahan masalah yang dianjurkan oleh Polya dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal bentuk aljabar dapat terjadi dalam memahami soal, dalam menyusun rencana penyelesaian, dalam melaksanakan rencana penyelesaian, dan dalam memeriksa kembali. Untuk mengetahui bentuk-bentuk kesalahan tersebut, maka kegiatan analisis kesalahan siswa SMP kelas VII dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar setiap tahap pada langkah pemecahan masalah perlu dilakukan. Hal ini bertujuan agar kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dan faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan tersebut dapat diketahui, sehingga kemudian dapat ditentukan tidak lanjut dan penangunan terhadap kesalahan-kesalahan tersebut.

Permasalahan penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan berikut: “Bagaimana kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal pada materi operasi hitung bentuk aljabar?” Hasil penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan pada bidang pendidikan matematika tentang kesalahan siswa dan dapat dipergunakan sebagai pengetahuan dasar untuk kepentingan penelitian selanjutnya yang lebih luas dan mendalam. Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, peneliti berinisiatif untuk mengadakan penelitian dengan judul Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Bentuk Aljabar.

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Meleong (2010) menyimpulkan bahwa penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian dan dengan cara

deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah.

2. Subjek Penelitian

Jumlah siswa kelas VII-E SMP Negeri 1 Kota Ternate adalah 32 orang, pada saat peneliti melakukan tes untuk pengambilan data penelitian, siswa yang hadir adalah 30 siswa. Setelah dilakukan tes soal operasi hitung bentuk aljabar, kemudian peneliti memeriksa seluruh jawaban siswa dan peneliti mengkategorikan pekerjaan siswa tersebut pada kategori tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Karena penelitian ingin mendeskripsikan kesalahan siswa, maka peneliti hanya memilih siswa yang memiliki nilai dengan kategori rendah dan sangat rendah untuk dianalisis kesalahannya yakni sebanyak 5 siswa. Siswa yang dijadikan subjek dalam penelitian ini sebanyak 5 siswa, yaitu rendah sebanyak 2 siswa dan sangat rendah sebanyak 3 siswa. Asumsi lain yang digunakan peneliti terhadap pengambilan 5 siswa tersebut adalah karena hasil pekerjaannya memiliki kesalahan paling banyak dibandingkan dengan subjek yang lain.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari suatu penelitian adalah untuk memperoleh data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan Sugiyono, (2010: 308). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian sebanyak 3 item soal tentang materi bangun ruang.

4. Teknik Pengumpulan Data

Analisis data diawali dengan analisis deskriptif yaitu mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis dari hasil tes siswa dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan nilai kesalahan siswa dari masing-masing subjek dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Peroleha Siswa}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

2. Menghitung skor rata-rata untuk seluruh aspek indikator kesalahan siswa dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{KKM} = \frac{\text{Jumlah Nilai kesalaha Siswa}}{\text{Jumlah Siswa}}$$

Tabel 1
Kriteria Kesalahan Siswa

Interval	Kualifikasi
$21 \leq P < 41$	Rendah
$0 \leq P < 21$	Sangat rendah

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Berikut data hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa kelas IX-A SMP Negeri 1 Kota Ternate yang disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2
Kategori Kesalahan Siswa

No	Kode Siswa	Skor	Kualifikasi
1	SP-1	25	Rendah
2	SP-2	0	Sangat Rendah
3	SP-3	0	Sangat Rendah
4	SP-4	35	Rendah
5	SP-5	40	Rendah
6	SP-6	70	Tinggi
7	SP-7	50	Sedang
8	SP-8	50	Sedang
9	SP-9	65	Tinggi
10	SP-10	30	Rendah
11	SP-11	20	Sangat Rendah
12	SP-12	0	Sangat Rendah
13	SP-13	60	Sedang
14	SP-14	55	Sedang
15	SP-15	0	Sangat Rendah
16	SP-16	0	Sangat Rendah
17	SP-17	0	Sangat Rendah
18	SP-18	0	Sangat Rendah
19	SP-19	50	Sedang
20	SP-20	25	Rendah
21	SP-21	50	Sedang
22	SP-22	70	Tinggi
23	SP-23	55	Sedang
24	SP-24	0	Sangat Rendah
25	SP-25	20	Sangat Rendah
26	SP-26	45	Sedang
27	SP-27	20	Sangat Rendah
28	SP-28	0	Sangat Rendah
29	SP-29	15	Sangat Rendah
30	SP-30	35	Rendah
Jumlah			

Keterangan: Yang mempunyai tanda adalah yang terpilih sebagai partisipan subjek penelitian.

Berdasarkan Tabel 3 yang diperoleh:

- a) 3 orang siswa kategori tinggi (10.00%)
- b) 8 orang siswa kategori sedang (26.67%)
- c) 6 orang siswa kategori rendah (20.00%)
- d) 13 orang siswa kategori sangat rendah (43.3%)

2. Pembahasan Penelitian

Melalui bagian ini akan dikemukakan hasil kerja setiap subjek penelitian menurut pencapaian indikator kesalahan siswa berdasarkan kategori rendah dan sangat rendah. Hal ini dimaksudkan agar dapat digambarkan kesalahan siswa antar setiap subjek menurut tujuan penelitian ini.

a. Kesalahan Fakta

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SP-30 untuk soal nomor 2 dan 3 mengalami kesalahan fakta begitu juga dengan SP-10 untuk soal nomor 2 dan 3 mengalami kesalahan fakta, dikarenakan salah dalam menulis simbol.

Menurut Soedjadi (2000: 13) fakta dalam matematika merupakan perjanjian atau pemufakatan yang dibuat dalam matematika, misalnya lambang, nama, istilah serta perjanjian. Kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yaitu tentang lambang-lambang atau simbol, huruf dan kata dalam menyelesaikan soal matematika. Berdasarkan uraian di atas, siswa dikatakan melakukan kesalahan fakta dalam menyelesaikan soal apabila siswa tidak dapat menuliskan dengan benar apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan juga masih keliru dalam menuliskan simbol matematika (Mulyani dan Muhtadi, 2019; Mahmuda, 2018).

b. Kesalahan Konsep

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SP-30 untuk soal nomor 1 mengalami kesalahan konsep, SP-10 untuk soal nomor 1 mengalami kesalahan konsep, SP-20 mengalami kesalahan konsep, SP-29 untuk soal nomor 1 mengalami kesalahan konsep, dan SP-15 mengalami kesalahan konsep dikarenakan salah dalam melakukan penjumlahan terlebih dahulu sebelum perkalian. Menurut Soedjadi (2000, 13;) Konsep dalam matematika merupakan pengertian abstrak yang memungkinkan seseorang menggolong-golongkan objek atau peristiwa. Kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yaitu siswa sering melakukan kesalahan tentang bagaimana menangkap konsep dengan benar. Berdasarkan uraian di atas, siswa dikatakan melakukan kesalahan konsep dalam

menyelesaikan soal apabila siswa tidak dapat memahami dengan benar apa yang ditanyakan dalam soal.

c. Kesalahan Prinsip

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SP-30 untuk soal nomor 4 mengalami kesalahan prinsip, begitu juga dengan SP-20 untuk soal nomor 2 mengalami kesalahan prinsip, dikarenakan salah dalam menuliskan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal. Menurut Soedjadi (2000:13) prinsip dalam matematika merupakan pernyataan yang menyatakan berlakunya suatu hubungan antara beberapa konsep. Pernyataan itu dapat menyatakan sifat-sifat suatu konsep atau hukum-hukum atau teorema atau dalil yang berlaku dalam konsep itu.

Kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yaitu seringnya siswa yang tidak memahami asal usul suatu prinsip, ia tau rumusnya tetapi tidak tahu bagaimana menggunakannya. Berdasarkan uraian di atas, siswa dikatakan melakukan kesalahan prinsip dalam menyelesaikan soal apabila siswa mengetahui rumus atau aturan yang berlaku tetapi siswa tidak menggunakan rumus atau aturan tersebut saat menjawab soal.

d. Konsep dan Operasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SP-15 untuk soal nomor 2 dan 4 mengalami kesalahan konsep dan operasi dikarenakan salah dalam melakukan penjumlahan terlebih dahulu sebelum perkalian dan SP-15 tidak dapat melakukan perhitungan dalam mencari jumlah akhir. Menurut Soedjadi (2000:13) menyatakan bahwa siswa dikatakan melakukan kesalahan konsep dalam menyelesaikan soal apabila siswa tidak dapat memahami dengan benar apa yang ditanyakan dalam soal, dan siswa dikatakan melakukan kesalahan operasi dalam menyelesaikan soal apabila siswa tidak tepat dalam menghitung hasil operasi dalam soal.

Berdasarkan data hasil tes yang dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 18 November 2020 terhadap 30 siswa kelas VII-A SMP Negeri 1 Kota Ternate (Lampiran 10 Halaman 68) peneliti memperoleh hasil analisis kesalahan siswa berdasarkan tabel kriteria kesalahan siswa. Hasil pengkategorian tersebut menunjukkan bahwa kesalahan siswa sebagian besar berada pada kategori rendah, sehingga subjek penelitian berinisiatif untuk mengambil 2 siswa dari perwakilan kategori rendah dan 3 siswa dari perwakilan kategori sangat rendah untuk dijadikan subjek penelitian, selengkapnya disajikan dalam

Tabel 5
Kategori Kesalahan Siswa

No	Jenis Kesalahan	Subjek Penelitian	Item
1	Kesalahan Fakta	SP-30	2 dan 3
		SP-10	2 dan 3
2	Kesalahan Konsep	SP-30	1
		SP-10	1
		SP-29	1
		SP-15	1
3	Kesalahan Prinsip	SP-30	4
		SP-20	2
4	Kesalahan Konsep dan Operasi	SP-15	2 dan 4

Hasil data tersebut dimaksudkan agar lebih memperjelas kesalahan yang didapatkan peneliti pada saat melakukan tes yang diperkuatkan oleh wawancara terhadap perwakilan subjek penelitian.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa

- a. Terdapat 6 siswa (20%) mencapai kesalahan dengan kategori rendah dalam menyelesaikan soal pada materi operasi hitung bentuk aljabar. Berdasarkan hasil kerjanya, subjek tersebut tidak dapat menuliskan dengan benar apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal (kesalahan fakta), tidak dapat menuliskan rumus dengan lengkap (kesalahan konsep), salah dalam tidak memperhatikan prasyarat dalam menggunakan teorema atau defenisi (kesalahan prinsip), dan siswa salah dalam melakukan perhitungan (kesalahan operasi), terhadap permasalahan pada soal operasi hitung bentuk aljabar.
- b. Terdapat 13 siswa (43,3%) yang melakukan kesalahan pada materi operasi hitung bentuk aljabar dalam kategori sangat rendah. Hasil kerjanya menunjukkan bahwa siswa tersebut tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan serta menuliskan model matematika sehubungan operasi hitung bentuk aljabar. Hasil capaian tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru matematika belum sepenuhnya dapat menghantarkan siswa mencapai indikator kesalahan, sehubungan dengan siswa tidak dapat menuliskan dengan benar apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal (kesalahan fakta), siswa tidak dapat menuliskan rumus dengan lengkap (kesalahan konsep), salah dalam tidak memperhatikan prasyarat dalam

menggunakan teorema atau definisi (kesalahan prinsip), dan siswa salah melakukan perhitungan (kesalahan operasi).

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penelitian ini hanya mengungkap beberapa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar, yaitu kesalahan fakta, konsep, prinsip, konsep dan prinsip. Kesalahan tersebut dilakukan pada saat di berikan instrument tes serta tema kesalahan tersebut tanpa di intervensi oleh peneliti, sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, perlu adanya intervensi untuk membenahi kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A. (2016). Keefektifan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah pada Siswa SMP. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2).
- Afandi, A. (2016). Perbandingan Pendekatan Open-Ended Dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Representasi Multipel Matematis. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1)
- Arikunto, S. (1992). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hadar ddk. (1987). *An Empirical Classification Model for Error in High School Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education. Vol 18, no. 1, pp.3-14*
- J. Tombokan Runtukahu dan Selpius Kandou. (2013). *Pembelajaran Matematika Dasar Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Yogyakarta: AR-RUZZ MEDIA, h. 27
- Jalal, A. dan Afandi, A. (2017). Pengembangan Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) Aljabar Berbasis Masalah untuk Mengoptimalkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2).
- Mahmudah, W. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe *Hots* Berdasar Teori Newman. *Jurnal UJMC*, Volume 4, Nomor 1, Hal.49-56, ISSN : 2460-3333 e-ISSN: 2579-907X
- Meleoeng, Lexy. (2009). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyani, M. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri tipe higher order thinking skill ditinjau dari gender, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, Volume 12, Nomor 1.
- Mulyono. (2003). *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. 1 (Jakarta: Rineka Cipta, 2003) h.118
- Mulyono. (2010). *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Naseer, R. & Carifio, J. (1993). Students misconceptions and errors in solving algebra word problems related to misconceptions in the field of science. *Proceeding of the third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Misconceptions Trust, date I August 1993. Ithaca*
- Sahriah, Siti, dkk. (2012). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi operasi pecahan bentuk aljabar kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Universitas Negeri Malang*. /Volume/No.1. Page.2

- Sirajudin, N., Suratno, J., & Pamuti. (2021). Developing creativity through STEM education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012211>
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian & Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Suratno, J. (2019). The Effect of Discovery Learning on Students' Mathematical Discovery Learning Skill. *Journal of Educational Research*, 4(5), 1-12
- Suratno, J. (2020). Using ornaments to enhance students' proving skill in geometry. *Proceedings of the 1st International Conference on Teaching and Learning*, 194-199
- Suratno, J. dan Budiman, H. (2014). Pembelajaran Berbasis Masalah dan Perangkat Lunak Geometri Dinamis. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 1-13
- Suratno, J. dan Sari, D.P. (2021). Analisis Komparatif Kurikulum Matematika di Indonesia, Korea selatan, dan singapura pada jenjang Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 1(1), 64-72
- Suratno, J., Ardiana, & Tonra, W. S. (2018). Computer-assisted guided discovery learning of algebra. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012132>
- Suratno, J., Tonra, W. S., & Ardiana. (2019). The effect of guided discovery learning on students' mathematical communication skill. *AIP Conference Proceedings*, 2194(December), 1–7. <https://doi.org/10.1063/1.5139851>