

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA Indonesia

Beranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>

Artikel

Analisis Kemampuan Penalaran Dalam Pemecahan Masalah Sosiosaintifik Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa MTS Kelas VIII

Gus Rijal Mujahidin^{1*}, Edi Irawan², Aldila candra Kusumaningrum³, Rahmi Faradisya Ekapti⁴

^{1,2,3,4}Tadris IPA IAIN Ponorogo, Ponorogo

*Corresponding Address: 11gusrijalmujahidin@gmail.com

Info Artikel

Riwayat artikel:

Received: 3 Juni 2021

Accepted: 19 Juni 2021

Published: 27 November 2021

Kata kunci:

Gaya Belajar
Penalaran (*Reasoning*)
Sosiosaintifik

ABSTRAK

Penelitian ini berangkat dari ditemukannya keunikan tentang argumentasi siswa dalam menanggapi masalah sosiosaintifik. Keunikan tersebut terlihat pada perbedaan argumentasi siswa. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan penalaran siswa. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat guru IPA yang mengatakan bahwa siswa kelas VIII memiliki tiga tipe gaya belajar yaitu visual, auditorial, dan kinestetik. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui: 1) Kemampuan Penalaran Siswa yang memiliki Gaya Belajar Visual dalam Pemecahan Masalah Sosiosaintifik di Kelas VIII MTs Ma'arif Balong Ponorogo, 2) Kemampuan Penalaran Siswa yang memiliki Gaya Belajar Auditorial dalam Pemecahan Masalah Sosiosaintifik di Kelas VIII MTs Ma'arif Balong Ponorogo, 3) Kemampuan Penalaran Siswa yang memiliki Gaya Belajar Kinestetik dalam Pemecahan Masalah Sosiosaintifik di Kelas VIII MTs Ma'arif Balong Ponorogo. Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif. Sedangkan metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara Observasi, Angket/Kuesioner, Tes Penalaran, Wawancara, dan Dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis Miles dan Huberman. Uji keabsahan data dilakukan dengan Uji Kredibilitas melalui Triangulasi Teknik Pengumpulan Data. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai dengan April 2021. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa: 1) Kemampuan penalaran siswa visual mampu mencapai penalaran level 4 (*backing*) dengan memenuhi 4 indikator penalaran. 2) Kemampuan penalaran siswa auditorial mampu mencapai penalaran level 5 (*rebuttal*) dengan memenuhi 5 indikator penalaran. 3) Kemampuan penalaran siswa kinestetik mampu mencapai penalaran level 6 (*qualifiers*) dengan memenuhi 6 indikator penalaran.

© 2021 Gus Rijal Mujahidin, Edi Irawan, Aldila candra Kusumaningrum, Rahmi Faradisya Ekapti

PENDAHULUAN

Reformasi kontemporer dalam pendidikan sains telah menghasilkan penekanan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapat tentang masalah sosiosaintifik dan mempersiapkan kemampuan siswa untuk menghadapi sebuah permasalahan sosiosaintifik merupakan sebuah tujuan penting dalam pendidikan sains. Oleh karena itu dalam rangka memperkenalkan keterampilan berpikir kepada siswa, guru yang memiliki peran sebagai pendidik harus mampu mendesain kegiatan kelas dan ditempatkan pada konteks yang lebih bermakna, semisal

menarik kemampuan berpikir kritis siswa dengan sebuah masalah sosial ilmiah (sosiosaintifik) yang mampu memancing kemampuan argumentasi siswa. Melalui keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan tentang masalah sosiosaintifik dapat memberikan siswa peluang untuk belajar dalam konteks yang berarti dalam rangka mempraktikkan penalaran informal dan keterampilan berpikir serta menerapkan sesuatu dari apa yang telah mereka pelajari dalam ruang kelas sains untuk memecahkan masalah pada realita yang mereka temui dalam kehidupannya.

Pesatnya perkembangan IPTEK, siswa memiliki lebih banyak peluang dalam menghadapi masalah sosiosaintifik. Masalah sosiosaintifik merupakan sebuah dilema dalam lingkungan sosial dengan asosiasi konseptual atau teknologi dengan sains. Kuhn dalam (Hendri, 2015) mengatakan bahwa sains bertujuan untuk mengembangkan dan meningkatkan sebuah ilmu pengetahuan. Proses publikasi ilmu pengetahuan baru tersebut ilmuwan melibatkan kritik dan argumentasi. Dengan demikian argumentasi memegang peran penting pada praktek utama sains. Oleh karena itu tujuan pembelajaran utama sains seharusnya tidak lagi hanya untuk memahirkan konsep sains namun juga belajar bagaimana melibatkan argumentasi dalam pembelajaran sains. Pada umumnya, dalam masalah sosiosaintifik seringkali mengaitkan argumentasi dalam pengambilan keputusan, karena masalah sosiosaintifik merupakan sebuah masalah yang bersifat kontroversi dan sering dijadikan sebagai bahan perdebatan, bersifat terbuka dan tidak terstruktur, mengandung negosiasi, dan dalam penyelesaian masalah yang kompleks umumnya menggunakan penalaran informal (Wu & Tsai, 2007). Penalaran informal memberikan asumsi mengenai pentingnya ketika informasi kurang dapat diakses, atau ketika masalah lebih terbuka, diperdebatkan, kompleks dan tidak terstruktur, dan terutama ketika masalah mengharuskan individu membangun argumentasi untuk mendukung klaim (Khoeron et al., 2016).

Penalaran berasal dari kosa kata *reason* yang diartikan sebagai alasan. Kemudian dikembangkan menjadi *reasoning* atau *to reason* yang memiliki arti memberi atau memikirkan alasan. Secara teoritis, penalaran diartikan sebagai sebuah mekanisme berpikir yang dapat diterima oleh akal dan beraturan dalam menciptakan dan mengevaluasi suatu keyakinan atas beberapa pernyataan-pernyataan. Fungsi utama dari penalaran bersifat argumentatif (Alindra & Ana, 2018). Penalaran dapat didefinisikan sebagai proses membangun atau membentuk dan mengevaluasi argumentasi.

Argumentasi ilmiah adalah sebuah proses dalam memberikan pertanyaan berdasarkan beberapa bukti konkret yang dapat dihitung. Seigel dalam (Yang, 2004) menyatakan bahwa banyak disiplin ilmu berasumsi mengenai komitmen merupakan salah satu sifat penting dalam penalaran rasional. Keterampilan kognitif merupakan keterampilan evaluatif yang terdiri atas pencarian dan pengujian kemungkinan dengan sebuah argumentasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Kuhn juga menyatakan bahwa sains sebagai argumentasi telah mengemukakan bahwa dalam menggambarkan penalaran ilmiah sebagai sebuah argumentasi dianggap masuk akal dalam situasi informal. Zohar dan Nemet dalam (Topcu et al., 2010) memberikan pendapat bahwa penalaran informal mendasari sikap dan opini, melibatkan masalah yang tidak terstruktur yang tidak memiliki solusi yang pasti dan sering melibatkan masalah induktif daripada deduktif.

Kemampuan argumentasi menjadi fondasi dari keterampilan berfikir logis dan kritis. Proses Berargumentasi melibatkan proses berfikir kritis untuk menanggapi suatu pertanyaan yang diajukan, untuk memberikan pernyataan yang logis yang disertai dengan konsep dan teori yang mendukung. Kemampuan berargumentasi bertujuan mengemukakan pendapat dengan maksud memengaruhi orang lain akan kebenaran dari tanggapan dan alasan yang dikemukakan (Fadly, 2020). Herawati dalam (Istiana & Herawatia, 2019) menunjukkan bahwa secara umum siswa telah mampu mengungkapkan klaim disertai dengan data dan jaminan dalam argumentasinya, namun konsep/fakta ilmiah yang digunakan sebagai data, dan

argumentasi siswa yang mengaitkan data dengan klaim masih banyak cacat, rasional, dan relevan sehingga argumentasi yang dihasilkan siswa merupakan argumentasi yang lemah.

Rendahnya penalaran yang dimiliki oleh siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya gaya belajar, kurangnya percaya diri, kepercayaan guru, pengaruh lingkungan, kurangnya perhatian orang tua, serta jenis kelamin (Sumaeni, 2018). Pemahaman guru sebagai pendidik terhadap perbedaan karakter setiap siswa belum sepenuhnya terpenuhi, sehingga masih terdapat ketidakefektifan dalam pembelajaran. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor internal, salah satunya yaitu gaya belajar yang dimiliki oleh setiap siswa. Kunci menuju tercapainya pembelajaran adalah mengetahui gaya belajar yang unik dari setiap individu, mengetahui dan menerima kelemahan diri sendiri. Dengan semikian, gaya belajar merupakan kunci keberhasilan siswa dalam belajar (Papilaya & Huliselan, 2016). Gaya belajar merupakan salah satu faktor internal yang memiliki dampak terhadap prestasi belajar siswa. Gaya belajar juga merupakan landasan dasar seseorang dalam mengembangkan kinerja atas pekerjaannya, pemahaman materi di sekolah, dan dalam memahami situasi-situasi antar pribadi (Khoeron et al., 2016).

Siswa pada umumnya memiliki gaya belajar yang berbeda, ada yang memiliki gaya belajar visual (gambar), auditorial (suara/audio), dan ada juga yang memiliki gaya belajar kinestetik (gerakan). Siswa juga memiliki kemampuan tingkat pemahaman yang berbeda terhadap materi. Hanya gaya belajar yang sesuai dengan diri siswa tersebut yang mampu mendorong pemahaman terhadap materi dan penyerapan informasi yang diberikan oleh pendidik (Khoeron et al., 2016). Berdasarkan hasil penelitian Bire menunjukkan bahwa gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik sangat berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis yang menggunakan regresi linear berganda menunjukkan koefisien gaya belajar visual sebesar 0,080; gaya belajar auditorial sebesar 0,043; dan gaya belajar kinestetik 0,079. Hal tersebut memiliki makna bahwa semakin meningkatnya gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik yang digunakan siswa maka semakin meningkat pula prestasi belajar siswa (Bire, Arylien Ludji., Geradus, Uda., Bire, 2014). Hasil penelitian Pawesti dalam (Ardhiyanti & Pratama, 2019) mengungkapkan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar auditorial memiliki kemampuan penalaran pada level sedang, siswa yang memiliki gaya belajar visual auditori memiliki kemampuan penalaran pada level sedang, serta siswa yang memiliki gaya belajar visual kinestetik, auditori kinestetik, dan visual auditori kinestetik menunjukkan kemampuan penalaran pada level sedang.

Gaya belajar pada hakekatnya merupakan sebuah cara yang dimiliki oleh individu dalam mendapatkan informasi, mengolah informasi, dan menyampaikan informasi. Berdasarkan hal tersebut, gaya belajar dapat dikatakan sebagai bagian integral dalam siklus belajar aktif. Langkah pertama yang harus dipelajari pada awal pengalaman belajar adalah mengenali gaya belajar yang dimiliki, apakah gaya belajar visual, auditorial, ataupun kinestetik. (Bire, Arylien Ludji., Geradus, Uda., Bire, 2014)

Berdasarkan data yang berasal dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011, menyatakan bahwa kemampuan rata-rata siswa Indonesia masih tergolong rendah dibanding dengan negara tetangga Malaysia, Singapura, dan Thailand. Data ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wardoyo & Mariani mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh siswa Indonesia masih tergolong rendah dalam hal kemampuan analisis, penalaran, dan komunikasi. Upaya yang harus digalakkan dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa diantaranya memberikan pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar siswa. Gaya belajar merupakan salah satu karakteristik pembelajaran dalam hal menyerap, mengolah, dan menyampaikan informasi. Tentunya gaya belajar yang dimiliki oleh masing-masing siswa berbeda. Oleh karena itu, guru sebagai pendidik harus mampu menganalisis gaya belajar siswanya untuk memperoleh

informasi tentang perbedaan gaya belajar siswa sehingga ketika dalam pembelajaran, guru mampu menerapkan/melaksanakan pembelajaran yang bermakna (Afif, A.M.S., Suyitno, H., 2016). Hasil penelitian tersebut bertolak belakang dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sundayana. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Sundayana menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar siswa ditinjau dari jenis gaya belajarnya, namun jika ditinjau dari tingkat kemandirian belajar siswa, mampu menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah (Sundayana, 2016).

MTs Ma'arif Balong menjadi sekolah yang dipilih oleh peneliti untuk dijadikan objek penelitian. Madrasah Tsanawiyah Ma'arif Balong merupakan sebuah Lembaga Pendidikan di bawah naungan Nahdlatul Ulama yang terletak di Desa Jalen, Kecamatan Balong, Kabupaten Ponorogo. Peneliti mengambil subjek kelas VIII yang memiliki usia sekitar 12-14 tahun di mana pada periode ini siswa sadar dan kritis terhadap penalarannya sendiri. Berdasarkan pengamatan pembelajaran pada siswa kelas VIII, ditemukan keunikan dalam kemampuan memahami materi dan menanggapi persoalan/kemampuan menalar masalah sosiosaintifik yang bervariasi.

Berdasarkan hasil observasi di lokasi penelitian MTs Ma'arif Balong terjadi peristiwa banjir yang tergenang di sekolah pada tanggal 26 Oktober 2020. Hal ini menarik kemampuan argumentasi siswa yang terdapat di sekolah untuk menanggapi hal tersebut. Sekitar 35% siswa hanya mampu memberikan argumentasi dalam hal menganalisis penyebab terjadinya genangan tanpa adanya solusi yang diberikan dalam menanggulangi genangan air dan sekitar 50% siswa hanya mampu membersihkan lingkungan sekolah yang terdampak dari banjir tanpa menanggapi permasalahan yang terjadi, namun sekitar 15% siswa yang bertindak lebih dari sekedar mencari penyebab, tetapi mereka berusaha mencari cara agar air tidak menggenang dengan cara membuat daerah resapan air. Hal tersebut terjadi karena terdapat perbedaan penalaran antara satu siswa dengan siswa lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Sekolah perbedaan penalaran antar setiap siswa dipengaruhi oleh gaya belajar yang dimiliki oleh setiap siswa, yakni siswa visual, auditorial, dan kinestetik. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat guru IPA yang mengatakan bahwa siswa kelas VIII memiliki tiga tipe gaya belajar yaitu visual, auditorial, dan kinestetik. Peneliti juga mewawancarai siswa kelas VIII C bernama Anisa, ditemukan sejumlah informasi menarik terkait gaya belajar yang bermacam-macam dalam menyerap ilmu pengetahuan yang disampaikan oleh gurunya. Berdasarkan keterangan di atas dapat diketahui berbagai macam kemampuan argumentasi siswa yang berada di kelas VIII yang ada di MTs Ma'arif Balong Ponorogo.

Hal di atas senada dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti Luar Negeri, Kortland, dalam rangka menyelidiki kemampuan argumentasi siswa SMP terhadap masalah lingkungan yang berkaitan dengan sampah dan cara daur ulangnya, menghasilkan bahwa argumentasi yang diberikan oleh siswa terbukti valid dalam hal mendukung klaim, namun siswa hanya membatasi argumennya pada faktor yang memberikan dukungan langsung pada pernyataannya (tanpa adanya balasan atau sanggahan yang ditawarkan), dan kualitas hasil argumentasi siswa secara keseluruhan masih memiliki kualitas yang belum sesuai harapan dan kurang valid. Hipotesis yang diberikan Kortland dalam menanggapi hasil penelitiannya, ia menyatakan bahwa hal tersebut disebabkan oleh dua faktor, yaitu kurangnya pengetahuan tentang masalah sosiosaintifik, dan kurangnya pengalaman dalam membentuk rumusan argumentasi. (Sadler, 2004)

Menurut Sundayana dalam hasil penelitiannya tentang analisis keterkaitan gaya belajar dan kemampuan pemecahan masalah menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antar siswa ditinjau dari jenis gaya belajarnya. Berdasarkan hasil wawancara sekilas terhadap guru IPA yang mengajar di MTs Ma'arif Balong, Ponorogo, variasi kemampuan siswa dalam memahami materi dan menanggapi persoalan dalam konteks

pemecahan masalah ilmiah salah satunya dipengaruhi oleh gaya belajar. Hal tersebut terlihat pada siswa yang memiliki gaya belajar auditorial, ketika diberi materi pembelajaran yang menggunakan metode ceramah, mampu memahami materi yang disampaikan dan ketika diberikan persoalan ilmiah yang berkaitan dengan materi yang disampaikan, ia mampu memberikan solusi pemecahan masalah yang jelas dan logis. Siswa mampu memahami materi yang disampaikan pendidik dan mampu memberikan tanggapan yang jelas sebagai upaya dalam pemecahan masalah yang diberikan ketika metode yang digunakan pendidik sesuai dengan gaya belajar pada dirinya.

Mengacu pada permasalahan di atas, siswa kelas VIII memiliki keunikan dalam hal kemampuan pemecahan masalah yang berbeda yang merupakan hasil pengolahan dan penerimaan informasi yang sesuai dengan gaya belajarnya. Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah yang ditinjau dari gaya belajar setiap siswa diperlukan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan informasi yang peneliti dapatkan dari hasil wawancara sekilas dengan guru IPA, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan merumuskan judul “Penalaran (*Reasoning*) Siswa dalam Pemecahan Masalah Sosiosaintifik Ditinjau Dari Gaya Belajar di Kelas VIII MTs Ma’arif Balong Ponorogo”. Melalui penelitian ini diharapkan mampu mendiagnosa kemampuan siswa dalam berkreaitivitas, berpikir kritis, berkomunikasi serta berkolaborasi dalam merespon permasalahan lingkungan khususnya pada masalah sosiosaintifik sesuai dengan keterampilan siswa yang dibutuhkan pada abad 21.

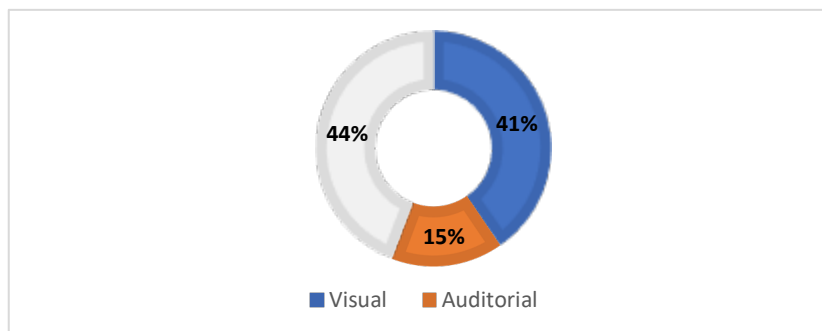
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yaitu jenis metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada objek yang alamiah dan lebih menekankan pada makna daripada generalisasi (Sugiyono, 2014). Sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Pada penelitian ini, peneliti hanya memotret apa yang terjadi pada diri objek atau wilayah yang diteliti, kemudian memaparkan segala sesuatu yang terjadi pada diri objek atau wilayah yang diteliti, kemudian memaparkan apa yang terjadi dalam bentuk laporan penelitian secara lugas secara apa adanya (Arikunto, 2013). Peneliti berperan instrumen utama dalam menggali data penelitian tentang penalaran siswa yang dibantu dengan kuesioner (angket) gaya belajar, instrumen tes penalaran, dan pedoman wawancara tentang penalaran siswa. Peneliti juga berperan sebagai pemegang kendali atas arah jalannya suatu penelitian yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan di MTs Ma’arif Balong yang beralamatkan di Desa Jalen, Kecamatan Balong, Kabupaten Ponorogo. Pemilihan subjek informan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun subjek informan yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs Ma’arif Balong. Siswa kelas VIII dipilih dengan pertimbangan karena usia rata-rata siswa berkisar antara 12-14 tahun di mana pada periode ini merupakan periode operasional formal awal. Masa periode ini merupakan periode awal siswa sadar dan kritis terhadap penalarannya sendiri, menampilkan pemikiran reflektif atas proses pemecahan masalah serta memeriksa kesimpulan-kesimpulan dengan pengecekan sumber-sumber informasi, menggunakan informasi lain yang diketahui atau mencari pemecahan masalah dari perspektif lain (Nur, 2001). Data primer bersumber pada angket gaya belajar, tes penalaran, dan wawancara. Data penelitian dapat berupa teks, foto, gambar, angka, dan artefak. Data penelitian kualitatif biasanya berbentuk teks, foto, gambar, cerita, artefak, dan bukan berupa hitung-hitungan (Raco, 2010). Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis Miles dan Huberman. Adapun tahapan dalam teknik analisis Miles dan Huberman terdiri atas koleksi data, reduksi data, penyajian data, dan pengambilan kesimpulan (Sugiyono, 2014). Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2021 sampai dengan bulan April 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berangkat dari ditemukannya perbedaan penalaran yang dimiliki oleh siswa. Perbedaan penalaran siswa dipengaruhi oleh gaya belajar yang dimiliki oleh siswa. Gaya belajar merupakan sebuah proses dalam menyerap, mengolah, dan menyampaikan informasi (Bire, Arylien Ludji., Geradus, Uda., Bire, 2014). Gaya belajar terdiri atas tiga bagian yaitu gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengetahui kemampuan penalaran siswa yang ditinjau dari gaya belajarnya. Adapun indikator yang digunakan dalam mengukur kemampuan penalaran siswa yaitu menggunakan indikator penalaran model Toulmin yang terdiri atas *Claim, Ground, Warrant, Backing, Rebuttal*, dan *Qualifiers*.

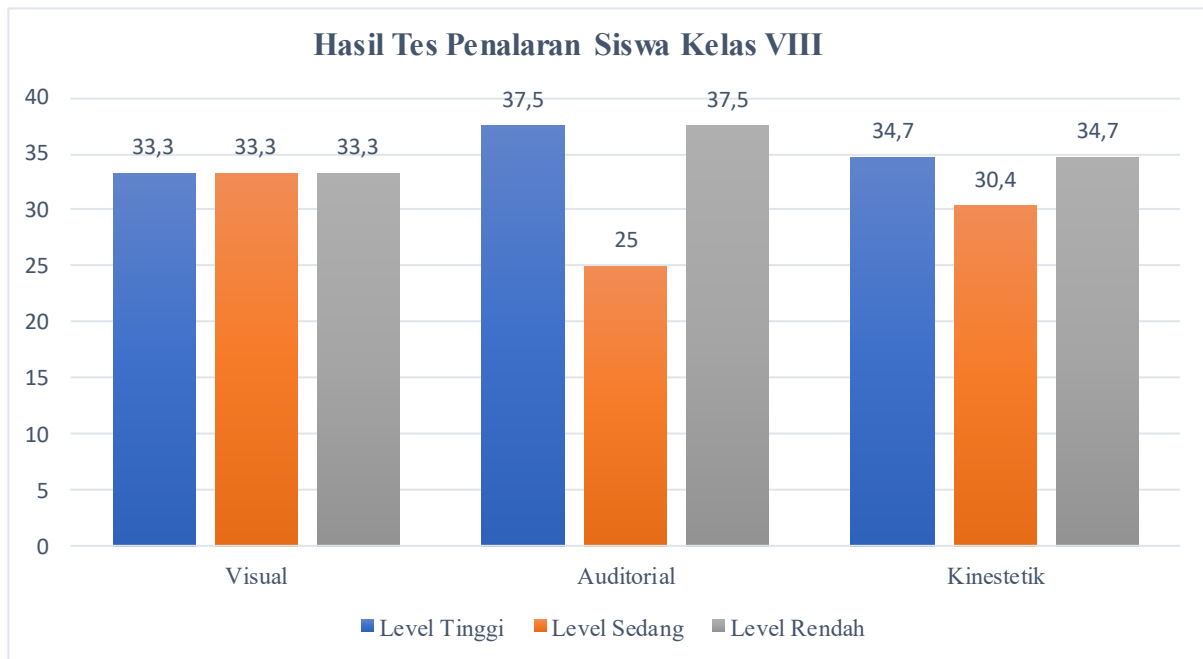
Penelitian tentang penalaran yang dilihat dari sudut pandang gaya belajar siswa diawali pada hari rabu tanggal 24 Februari 2021. Pada pertemuan pertama diawali dengan penyebaran angket gaya belajar dengan tujuan untuk mendiagnosa gaya belajar yang dimiliki oleh setiap siswa. Penyebaran angket dilakukan kepada seluruh kelas VIII di MTs Ma'arif Balong sebanyak 52 siswa. Adapun hasil diagnosa gaya belajar siswa kelas VIII sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil diagnosa gaya belajar siswa

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar visual memiliki persentase 41% dari keseluruhan siswa 52 anak yang berarti sebanyak 21 siswa. Siswa yang memiliki gaya belajar auditorial memiliki persentase 15% yang berarti sebanyak 8 siswa dari total keseluruhan 52 siswa. Siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik cenderung memiliki persentase lebih dominan yaitu sebesar 44% dari total keseluruhan 52 anak yang berarti sebanyak 23 siswa.

Setelah mengetahui gaya belajar yang dimiliki oleh masing-masing siswa, langkah selanjutnya diberikan soal tes penalaran (*reasoning*) tentang isu sosiosaintifik kepada seluruh siswa. Tes penalaran digunakan sebagai penjangjangan awal terkait pemahaman siswa tentang materi isu sosiosaintifik yang diberikan serta untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memberikan gagasan dalam upaya merespon isu sosiosaintifik yang diberikan oleh peneliti. Adapun hasil tes penalaran siswa sebagai berikut.



Gambar 2. Hasil tes penalaran siswa kelas VIII

Berdasarkan gambar 2, masing-masing gaya belajar siswa memiliki kategori kemampuan gaya belajar yang berbeda diantaranya pada gaya belajar visual memiliki 33,3% dari 21 siswa yang berarti 7 siswa yang memiliki penalaran level tinggi, 33,3% siswa dari 21 siswa visual memiliki kemampuan level sedang, dan 33,3% siswa dari 21 siswa visual memiliki kemampuan penalaran level rendah. Adapun untuk siswa yang memiliki gaya belajar auditorial, 37,5% dari 8 siswa auditorial memiliki kemampuan penalaran level tinggi, 25% dari 8 siswa auditorial memiliki kemampuan penalaran level sedang, dan 37,5% dari 8 siswa auditorial memiliki kemampuan penalaran level rendah. Pada gaya belajar kinestetik, 34,7% dari 23 siswa kinestetik memiliki penalaran level tinggi, 30,4% dari 23 siswa kinestetik memiliki kemampuan penalaran level sedang, dan 34,7% dari 23 siswa kinestetik memiliki kemampuan penalaran level rendah.

Setelah diketahui hasil dari tes penalaran, maka peneliti mengambil sampel 9 siswa secara *purposive*, dengan rincian 3 siswa dari gaya belajar visual, 3 siswa dari gaya belajar auditorial, dan 3 siswa dari gaya belajar kinestetik. Adapun pemilihan 3 siswa berdasarkan pada ketentuan 1 siswa dengan hasil penalaran tingkat tinggi, 1 siswa dengan hasil penalaran tingkat sedang, dan 1 siswa dengan hasil penalaran tingkat standar untuk dijadikan sebagai informan dalam tahap wawancara. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keabsahan jawaban yang dituliskan oleh siswa pada tes penalaran. Adapun hasil dari wawancara disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1 Kemampuan penalaran subjek visual, auditorial, dan kinestetik

Level Penalaran	Indikator	Gaya Belajar									
		Visual			Auditorial			Kinestetik			
		V1	V2	V3	A1	A2	A3	K1	K2	K3	
Klaim	Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

Level Penalaran	Indikator	Gaya Belajar								
		Visual			Auditorial			Kinestetik		
		V1	V2	V3	A1	A2	A3	K1	K2	K3
	lingkungan yang diberikan									
<i>Ground</i>	Memberikan landasan data dari argumentasi/tanggapan yang diungkapkan	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-
<i>Warrant</i>	Mengungkapkan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-
<i>Backing</i>	Memberikan pernyataan penjabar dari ungkapan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan	✓	-	✓	✓	-	-	✓	-	-
<i>Rebuttal</i>	Mengungkapkan klaim/tanggapan/argumentasi dari sudut pandang yang berbeda	-	✓	-	✓	-	-	✓	-	✓
<i>Qualifiers</i>	Mengungkapkan dampak dari klaim/tanggapan/argumentasi yang diberikan terhadap penerapan pada kehidupan sehari-hari	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-

Dari tabel 1 dapat diinterpretasikan bahwa kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar visual pada subjek V1 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Memberikan landasan data dari argumentasi/tanggapan yang diungkapkan, 3) Mengungkapkan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 4) Memberikan pernyataan penjabar dari ungkapan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar visual pada subjek V2 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Memberikan landasan data dari argumentasi/tanggapan yang diungkapkan, 3) Mengungkapkan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 4) Memberikan pernyataan penjabar dari ungkapan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 5) Mengungkapkan dampak dari klaim/tanggapan/argumentasi yang diberikan terhadap penerapan pada kehidupan sehari-hari.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar visual pada subjek V3 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Memberikan landasan data dari argumentasi/tanggapan yang diungkapkan, 3) Mengungkapkan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 4) Memberikan pernyataan penjabar dari ungkapan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan berbagai cara untuk mendapatkan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi didapatkan sejumlah keterangan sebagai

berikut: pertama, untuk siswa yang memiliki gaya belajar visual hanya mencapai pada level keempat, hal tersebut dilatarbelakangi karena adanya perbedaan budaya belajar siswa di rumah dan di sekolah yang memungkinkan siswa terjadi perbedaan dalam menanggapi persoalan (*reasoning*) sebagaimana yang disampaikan oleh wali kelas yang mengatakan bahwa:

“Anak yang berada di kelas VIII C memiliki kemampuan yang berbeda dalam menanggapi persoalan (reasoning). Hal tersebut dilatarbelakangi karena gaya belajar siswa yang berbeda-beda. Ada siswa yang gaya belajarnya visual, ada juga yang auditorial, dan ada juga yang kinestetik. Pembelajaran di sekolah hanya terbatas 6 jam saja, sehingga kami tidak sepenuhnya mendampingi siswa dalam belajarnya demi meningkatkan pengetahuan mereka”.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan wali murid bernama Nanik untuk mendapatkan sejumlah informasi mengenai kualitas belajar siswa di rumah: ia mengatakan bahwa:

“untuk siswa yang bernama Aliyya Novita Sari, saya sebagai orang tua sering melihatnya belajar dengan melihat ilustrasi gambar terkait materi yang ia pelajari, namun jika tidak ada ilustrasi berupa gambar, dia merasa kesulitan dalam memahami materi yang ia pelajari. Kebiasaan gaya belajar semacam itu saya lihat semenjak dari kecil”.

Pernyataan di atas didukung oleh pernyataan Kepala Sekolah yang mengatakan bahwa:

“berdasarkan pengamatan saya selaku Kepala Sekolah, di sekolah ini memang terjadi keanekaragaman gaya belajar siswa. Keanekaragaman tersebut disebabkan karena kebiasaan gaya belajar di rumah yang kemudian akan menjadi sebuah budaya gaya belajar yang dimiliki oleh siswa. Adapun Gaya belajar yang dimiliki siswa yang saya ketahui di sekolah ini yaitu ada yang memahami materi melalui media audio visual, ada juga yang memahami materi melalui penjelasan guru dengan metode ceramah, ada yang memahami materi melalui penggambaran ilustrasi, dan ada juga yang memahami materi melalui improvisasi”.

Pernyataan di atas sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti ketika di lapangan pada tanggal 24 Februari 2021, peneliti melihat secara langsung bahwa di kelas VIII terdapat siswa yang gaya belajarnya lebih suka melihat gambar ilustrasi, ada yang diam, dan ada yang gaya belajarnya secara hiperaktif. Secara teoritik, gaya belajar terbagi atas 3 yaitu visual, auditorial, dan kinestetik yang masing-masing memiliki ciri khusus dalam penerapannya.

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, maka penemuan dalam penelitian ini siswa dapat berfikir rata-rata hanya sampai pada penalaran level keempat. Hal tersebut dilatarbelakangi karena perbedaan budaya gaya belajar siswa ketika di rumah.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar auditorial pada subjek A1 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Memberikan landasan data dari argumentasi/tanggapan yang diungkapkan, 3) Mengungkapkan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 4) Memberikan pernyataan penjelas dari ungkapan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 5) Mengungkapkan klaim/tanggapan/argumentasi dari sudut pandang yang berbeda.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar auditorial pada subjek A2 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar auditorial pada subjek A3 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Mengungkapkan dampak dari klaim/tanggapan/argumentasi yang diberikan terhadap penerapan pada kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan berbagai cara untuk mendapatkan data melalui wawancara, didapatkan sejumlah keterangan sebagai berikut: pertama, untuk siswa yang memiliki gaya belajar auditorial hanya mencapai pada level kelima, hal tersebut dilatarbelakangi karena adanya pengaruh dari lingkungan belajar yang memungkinkan siswa terjadi perbedaan dalam menanggapi persoalan (*reasoning*) sebagaimana yang disampaikan oleh wali kelas VIII A yang mengatakan bahwa:

“siswa kelas VIII A memiliki kemampuan yang berbeda dalam menanggapi persoalan (reasoning). Hal tersebut dilatarbelakangi karena pengaruh lingkungan belajar ketika di rumah dan di sekolah. Selain itu, perhatian orang tua dalam pola belajar siswa juga mempengaruhi kemampuan siswa dalam peningkatan pengetahuan. Siswa yang selalu diperhatikan oleh orang tua dalam pola belajarnya cenderung memiliki kemampuan penalaran yang memadai, sebaliknya siswa yang kurang perhatian orang tua dalam pola belajarnya cenderung memiliki kemampuan penalaran yang tidak memadai”.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan wali murid bernama Bu Silma untuk mendapatkan sejumlah informasi mengenai kualitas belajar siswa di rumah: ia mengatakan bahwa:

“saya sebagai orang tua dari Anis Faridhatul Hasanah selalu mendampingi ketika belajar di rumah, selain itu saya juga selalu meminta Anis untuk mengatur pola belajar dan menerapkannya secara konsisten. Pada saat belajar, Anis selalu menyalakan musik untuk mendukung belajarnya”.

Pernyataan di atas didukung oleh pernyataan Kepala Sekolah yang mengatakan bahwa:

“berdasarkan pengamatan saya selaku Kepala Sekolah, di sekolah ini memang terjadi keanekaragaman gaya belajar siswa. Keanekaragaman tersebut disebabkan karena kebiasaan gaya belajar di rumah yang kemudian akan menjadi sebuah budaya gaya belajar yang dimiliki oleh siswa. Adapun Gaya belajar yang dimiliki siswa yang saya ketahui di sekolah ini yaitu ada yang memahami materi melalui media audio visual, ada juga yang memahami materi melalui penjelasan guru dengan metode ceramah, ada yang memahami materi melalui penggambaran ilustrasi, dan ada juga yang memahami materi melalui improvisasi”.

Berdasarkan hasil wawancara, maka penemuan dalam penelitian ini siswa hanya dapat berfikir hanya sampai pada penalaran level kelima. Hal tersebut dilatarbelakangi karena perbedaan lingkungan belajar di rumah.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar kinestetik pada subjek K1 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Memberikan landasan data dari argumentasi/tanggapan yang diungkapkan, 3) Mengungkapkan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 4) Memberikan pernyataan penjabaran dari ungkapan keterkaitan tanggapan dengan landasan data yang diberikan, 5) Mengungkapkan klaim/tanggapan/argumentasi dari sudut pandang yang berbeda, 6) Mengungkapkan dampak dari klaim/tanggapan/argumentasi yang diberikan terhadap penerapan pada kehidupan sehari-hari.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar kinestetik pada subjek K2 belum dapat memenuhi seluruh indikator dalam penalaran. Hal ini dikarenakan K2 menuliskan kembali materi isu sosiosaintifik ke dalam lembar jawaban dan tidak sesuai dengan pertanyaan yang diajukan oleh peneliti.

Kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam memecahkan masalah sosiosaintifik ditinjau dari gaya belajar kinestetik pada subjek K3 yaitu dapat memenuhi: 1) Memahami soal dengan menentukan informasi yang diperoleh serta memberikan tanggapan/argumentasi terhadap isu permasalahan lingkungan yang diberikan, 2) Mengungkapkan klaim/tanggapan/argumentasi dari sudut pandang yang berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan berbagai cara untuk mendapatkan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi didapatkan sejumlah keterangan sebagai berikut: pertama, untuk siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik mencapai pada level keenam, hal tersebut dilatarbelakangi karena adanya perbedaan intensitas belajar siswa di rumah dan di sekolah, perhatian orang tua, kebiasaan belajar dengan teman sejawat, dan budaya belajar di lingkungan rumah yang memungkinkan siswa terjadi perbedaan dalam menanggapi persoalan (*reasoning*) sebagaimana yang disampaikan oleh wali kelas yang mengatakan bahwa:

“peserta didik kelas VIII A memiliki kemampuan menanggapi persoalan (reasoning) yang berbeda-beda. Hal tersebut dilatarbelakangi karena kebiasaan gaya belajar dengan sejawat dan perbedaan intensitas belajar ketika di rumah”.

Untuk melengkapi informasi dari pernyataan di atas, peneliti melakukan wawancara kepada teman sejawat dari subjek kinestetik: ia mengatakan bahwa:

“saya dan Gita Novianti terbiasa belajar dengan menggunakan improvisasi, karena kita rasa dengan melalui improvisasi, kita lebih mudah memahami materi dalam pelajaran”.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan salah satu wali murid bernama Bu Hanik untuk mendapatkan sejumlah informasi mengenai kualitas belajar siswa ketika di rumah: ia mengatakan bahwa:

“untuk siswa yang bernama Gita Novianti, saya sebagai orang tua selalu melihat dia bersemangat dalam belajar, selalu menanyakan kepada kami ketika ada persoalan yang belum dia pahami, dan kami juga meminta mentor bimbingan les privat datang kerumah untuk membantu meningkatkan keilmuannya pada mata pelajaran. Setiap malam, ia selalu menyisihkan waktu belajar satu jam secara mandiri dengan pengawasan saya selaku orang tua”.

Pernyataan di atas didukung oleh pernyataan Kepala Sekolah yang mengatakan bahwa:

“berdasarkan pengamatan saya selaku Kepala Sekolah, di sekolah ini memang terjadi keanekaragaman gaya belajar siswa. Keanekaragaman tersebut disebabkan karena kebiasaan gaya belajar di rumah yang kemudian akan menjadi sebuah budaya gaya belajar yang dimiliki oleh siswa. Adapun Gaya belajar yang dimiliki siswa yang saya ketahui di sekolah ini yaitu ada yang memahami materi melalui media audio visual, ada juga yang memahami materi melalui penjelasan guru dengan metode ceramah, ada yang memahami materi melalui penggambaran ilustrasi, dan ada juga yang memahami materi melalui improvisasi”.

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, maka penemuan dalam penelitian ini siswa dapat berfikir sampai pada penalaran level keenam/level tertinggi. Hal tersebut dilatarbelakangi karena perbedaan intensitas serta kualitas belajar di rumah dan di sekolah dan kebiasaan gaya belajar dengan teman sejawat memungkinkan siswa terjadi perbedaan dalam menanggapi persoalan (*reasoning*).

Dari penjabaran di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa yang antara siswa visual, siswa auditorial, dan siswa kinestetik berdasarkan daya respon terhadap isu sosiosaintifik. Hal ini dapat dilihat dari indikator yang dicapai, di mana siswa kinestetik memiliki kemampuan penalaran lebih unggul dibanding dengan siswa visual dan siswa auditorial dalam memberikan respon terhadap materi isu sosiosaintifik. Siswa visual dan auditorial hanya mampu mencapai pada tingkat penalaran sedang. Hal tersebut di dukung oleh hasil penelitian Pawesti dalam (Ardhiyanti & Pratama, 2019), bahwa kemampuan penalaran siswa yang memiliki gaya belajar visual menunjukkan penalaran pada level sedang dan siswa yang memiliki gaya belajar auditorial menunjukkan penalaran pada level sedang. Hal tersebut juga sejalan hasil penelitian Tanja Riemier dalam (Suartha, I Nengah., Agung & Sudiatmika, 2020) yang menunjukkan bahwa setiap argumentasi tunggal biasanya memiliki unsur yang sedikit berbeda dan elemen yang dianggap berkualitas tinggi itu jarang. Argumen yang terdiri atas kualitas struktur konseptual yang tinggi terjadi ketika siswa mampu menggunakan pengalaman khusus yang mereka lakukan selama pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disusun tiga kesimpulan. *Pertama*, kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam pemecahan masalah sosiosaintifik khususnya pada siswa yang memiliki gaya belajar visual mampu mencapai penalaran level 4 (*backing*) dengan memenuhi 4 indikator penalaran, yaitu *Claim, Ground, Warrant, dan Backing*. *Kedua*, kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam pemecahan masalah khususnya pada siswa yang memiliki gaya belajar auditorial mampu mencapai penalaran level 5 (*rebuttal*) dengan memenuhi 5 indikator penalaran, yaitu *Claim, Ground, Warrant, Backing, Rebuttal*. *Ketiga*, kemampuan penalaran (*reasoning*) siswa dalam pemecahan masalah khususnya pada siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik mampu mencapai penalaran level 6 (*qualifiers*) dengan memenuhi 6 indikator penalaran, yaitu *Claim, Ground, Warrant, Backing, Rebuttal, Qualifiers*.

REFERENSI

- Afif, A.M.S., Suyitno, H., W. (2016). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa kelas vii ditinjau dari gaya belajar siswa dalam Problem Based Learning. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 328–336.
- Alindra, A. L., & Ana, A. (2018). Argumentation and Reasoning Skills In Socioscientific Issues. *Innovation of Vocational Technology Education*, 14(2), 44. <https://doi.org/10.17509/invotec.v14i2.14356>
- Ardhiyanti, E., & Pratama, F. W. (2019). Deskripsi kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah matematika pada materi aritmatika sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika Vol 3 No 1*, 90–103.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bire, Arylien Ludji., Geradus, Uda., Bire, J. (2014). Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, Dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 44(2), 128164. <https://doi.org/10.21831/jk.v44i2.5307>
- Hendri, S & Aprina Defianti. (2015). Review : Membentuk Keterampilan Argumentasi Siswa Melalui Isu Sosial Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*, 545–548.
- Istiana, R., & Herawatia, D. (2019). Student Argumentation Skill Analysis of Socioscientific Issues in Solving Environmental Problems. *Jhss (Journal of Humanities and Social Studies)*, 3(1), 22–26. <https://doi.org/10.33751/jhss.v3i1.1096>

- Khoeron, I. R., Sumarna, N., & Permana, T. (2016). Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Produktif. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1(2), 291. <https://doi.org/10.17509/jmee.v1i2.3816>
- Miaturahmah, M & Wirawan Fadly. (2020). Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on the Concept of Inheritance (21st Century Skills Study). *Integrative Science Education and Teaching Avticity Journal Vol I No 1*, 17–33.
- Nur, Muhammad. (2001). *Perkembangan Selama Anak-anak dan Remaja*. Surabaya: UNESA PRESS.
- Papilaya, J. O., & Huliselan, N. (2016). Identifikasi Gaya Belajar Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Undip*, 15(1), 56. <https://doi.org/10.14710/jpu.15.1.56-63>
- Raco, J.R. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik, dan Keunggulannya*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sadler, T. D. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Suartha, I Nengah., Agung, A., & Sudiatmika, R. (2020). Pola Argumen Toulmin Pada Proses Pembelajaran Ipa Smp. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(April), 1–11.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaeni, S. (2018). Pengaruh gaya belajar terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Edukasi Matematika*, 2017, 79–87.
- Sundayana, R. (2016). Kaitan antara Gaya Belajar, Kemandirian Belajar, dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Pelajaran Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 75–84. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.262>
- Topcu, M. S., Sadler, T. D., & Yilmaz-Tuzun, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475–2495.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163–1187. <https://doi.org/10.1080/09500690601083375>
- Yang, F. Y. (2004). Exploring high school students' use of theory and evidence in an everyday context: The role of scientific thinking in environmental science decision-making. *International Journal of Science Education*, 26(11), 1345–1364. <https://doi.org/10.1080/0950069042000205404>