

## MENGOPTIMALKAN DUKUNGAN GURU DALAM MELIBATKAN SISWA MENGGUNAKAN ARGUMENTASI KOLEKTIF PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Natasya Ziana Walidah<sup>1)</sup>, Kusaeri<sup>2)</sup>, Usman Yudi<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

<sup>1,2,3</sup>Jl. Ahmad Yani No. 117 Surabaya, Jawa Timur

E-mail: [natasyazianaw@gmail.com](mailto:natasyazianaw@gmail.com)<sup>1)</sup>, [kusaeri@uinsby.ac.id](mailto:kusaeri@uinsby.ac.id)<sup>2)</sup>, [asyifa3.AF@gmail.com](mailto:asyifa3.AF@gmail.com)<sup>3)</sup>

*Submitted: 09-10-2019, Revised: 25-11-2019, Accepted: 28-11-2019*

### Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dukungan guru pada argumentasi kolektif berupa aktivitas guru yang dapat mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika dengan argumentasi kolektif memungkinkan siswa dapat mengungkapkan ide, berbagi ide dalam diskusi kelas, dan membuktikan ide tersebut sehingga dapat diterima dan disepakati bersama oleh seluruh siswa di kelas. Dukungan guru pada argumentasi kolektif dapat memfasilitasi diskusi matematika, mendorong aktivitas siswa, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang melibatkan seorang guru matematika dan 30 siswa kelas 11 pada materi program linear. Data dikumpulkan melalui lembar observasi aktivitas guru dan siswa, dan angket keterlibatan siswa yang diadaptasi dari Reeve dan Tseng. Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui verifikasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa guru tidak memberikan tugas tertulis sehingga siswa tidak dapat memperoleh data untuk membangun argumennya dan rata-rata frekuensi keterlibatan siswa pada aspek keterlibatan agen sebesar 14,2%, aspek keterlibatan perilaku sebesar 26%, aspek keterlibatan emosi sebesar 27,5%, dan aspek keterlibatan kognitif sebesar 24,9%.

**Kata Kunci:** Argumentasi Kolektif, Dukungan Guru, Aktivitas Guru, Aktivitas Siswa, Keterlibatan Siswa.

## OPTIMIZE THE TEACHER'S SUPPORT IN ENGAGING STUDENTS TO USE COLLECTIVE ARGUMENTATION IN MATHEMATICS LEARNING

### Abstract:

*This study aimed to describe teacher's support on collective argumentation in the form of teacher's activities that could encourage the student engagement in learning mathematics. This study used qualitative method with descriptive approach which involved a mathematics teacher and 30 eleventh grade students in learning linear program material. The data were collected through observation sheet of teacher's and students' activities, and the questionnaire of engaging students which adapted from Reeve and Tseng. The data were analyzed qualitatively through data verification, data presentation, and make a conclusion. The result of this study showed that the teacher did not give written assignment so that the students could*

not gain data to build their arguments. The average frequency of student engagement on the aspects of agentic engagement was 14.2%, behavioral engagement was 26%, emotional engagement was 27.5%, and cognitive engagement was 24.9%.

**Keywords:** *Collective Argumentation, Teacher's Support, Teacher's Activities, Students' Activities, Student Engagement.*

**How to Cite:** Walidah, N. Z., Kusaeri, & Yudi, U. (2019). Mengoptimalkan dukungan guru dalam melibatkan siswa menggunakan argumentasi kolektif pada pembelajaran matematika. *MaPan : Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7(2), 261-280.

---

## PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan kegiatan yang memungkinkan siswa untuk berkreasi dengan mengungkapkan idenya terkait konsep matematika yang disampaikan oleh guru (Suhendra, 2010). Siswa dapat menyanggah maupun berpendapat selama pembelajaran untuk menguatkan maupun mengklarifikasi pemahamannya. Keberhasilan dari hal tersebut didasarkan pada pengembangan konseptual matematika dan pemahaman konsep matematika yang dimiliki oleh guru (Yackel, 2002). Hal ini berarti bahwa guru diharapkan mampu mengembangkan konsep matematika yang dapat memunculkan argumen siswa yang didukung oleh pemahaman guru secara mendalam pada konsep matematika tersebut. Lingkungan belajar yang bersifat *student-centered* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk bereksplorasi dengan ide yang dimilikinya maupun berargumentasi dengan alasan yang logis sehingga siswa dapat meyakinkan orang lain maupun dirinya sendiri (Hunter, 2007). Adanya kesempatan tersebut dapat berlangsung dalam pembelajaran matematika dengan argumentasi kolektif.

Argumentasi kolektif adalah bentuk argumentasi yang digambarkan pada kegiatan diskusi kelas yang memungkinkan interaksi antara dua atau lebih individu untuk membangun sebuah kesimpulan (Yopp, 2012). Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco (2014) mendefinisikan argumentasi kolektif sebagai adanya penambahan contoh-contoh dan bukti sebagai pendukung yang terjadi ketika guru dan siswa saling berinteraksi dalam membuat kesimpulan. Argumentasi kolektif juga didefinisikan sebagai sebuah model kolaborasi yang memberikan akses bagi siswa untuk menggunakan simbol atau tanda sehingga dapat menggambarkan keterlibatannya dalam pembelajaran (Brown, 2017). Dengan demikian, argumentasi kolektif

merupakan bentuk argumentasi yang terjadi dalam interaksi baik guru dengan siswa maupun siswa yang satu dengan siswa lainnya.

Argumentasi kolektif yang digunakan oleh guru pada diskusi kelas dalam pembelajaran matematika dapat berlangsung secara efektif apabila memenuhi kriteria *connections* (memungkinkan siswa menghubungkan topik-topik dalam pembelajaran), *multiple perspective* (menggunakan berbagai perspektif dalam menyelesaikan masalah), *relevant* (pembelajaran sesuai dengan pertanyaan dan pemahaman siswa), *high student participation* (partisipasi siswa yang tinggi dalam pembelajaran), dan *explicit warrants* (jaminan dari guru dapat mendukung pemahaman siswa) (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Mengacu pada uraian tersebut, argumentasi kolektif dapat digunakan oleh guru untuk menganalisis dan mendukung aktivitas siswa berupa keterlibatannya secara kolaboratif dalam diskusi kelas. Sejalan dengan itu, Uygun & Akyüz (2019) mengemukakan bahwa adanya diskusi kelas dapat memungkinkan siswa untuk membentuk pemahaman, mengembangkan ide, dan menjelaskan idenya dengan alasan yang logis. Dengan demikian, penggunaan argumentasi kolektif secara efektif dalam pembelajaran matematika dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk merepresentasikan masalah menggunakan grafik, gambar, diagram, dan lain-lain. Kemudian, siswa membandingkan hasil representasi tersebut dengan siswa lainnya sehingga menyebabkan adanya rasionalitas melalui pertukaran dan validasi ide-ide siswa yang terlibat dalam diskusi kelas (Brown, 2017; Brown & Redmond, 2007; Friesen & Schütte, 2018).

Pembelajaran matematika dengan argumentasi kolektif memungkinkan siswa dapat mengungkapkan ide, berbagi ide dalam diskusi kelas, dan membuktikan ide tersebut sehingga dapat diterima dan disepakati bersama oleh seluruh siswa di kelas (Brown, 2005). Pembelajaran matematika yang didesain oleh guru menggunakan argumentasi kolektif dalam penelitian yang dilakukan oleh Brown & Redmond (2007) menunjukkan bahwa hal tersebut dapat memunculkan pemahaman siswa pada permasalahan yang sedang didiskusikan. Selain itu, penelitian dari Brown (2017); Kusaeri, Aditomo, Ridho, & Fuad (2018), terkait pembelajaran matematika menggunakan argumentasi kolektif menunjukkan bahwa siswa yang memiliki keadaan ekonomi rendah dapat terlibat dalam pembelajaran matematika berdasarkan aspek perilaku, emosi, dan kognitif. Keterlibatan siswa juga dapat terwujud dalam partisipasinya yang dapat bermanfaat bagi keterampilan dan pemahaman matematika siswa secara efektif dalam pembelajaran,

penggunaan matematika secara fleksibel dan terbuka dalam pemecahan masalah individu maupun kelompok, serta eksplorasi terhadap pendekatan dan gagasan baru dalam menyelesaikan masalah matematika (Brown & Reeves, 2009).

Dalam upaya mendorong keterlibatan siswa, guru dapat memberikan dukungannya melalui penggunaan argumentasi kolektif secara efektif dalam pembelajaran matematika (Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco, 2014). Terdapat 5 (lima) praktik yang mungkin dapat dilakukan oleh guru yaitu mengantisipasi tanggapan matematika siswa, memantau tanggapan siswa, memilih jawaban siswa untuk dipresentasikan, merangkai tanggapan siswa, dan menghubungkan tanggapan siswa (Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008). Untuk mengantisipasi tanggapan matematika siswa, guru dapat meninjau jawaban siswa melalui pemberian umpan balik untuk menindaklanjuti penjelasan siswa dan menggali informasi yang lebih spesifik dari jawaban yang diberikan oleh siswa (Webb, Franke, Ing, Wong, Fernandez, Shin, & Turrou, 2014). Staples juga mengungkapkan hal demikian, melalui 3 (tiga) praktik yaitu mendukung siswa dalam memberikan kontribusi, membangun dan memantau landasan umum, dan membimbing pengembangan ide matematika siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru untuk mendukung siswa dalam memberikan kontribusi adalah memberikan *scaffolding* (Staples, 2007). *Scaffolding* dapat mengarahkan siswa untuk menemukan penyelesaian dari kesulitan yang mereka alami dalam memahami matematika (Chairani, 2015).

Sebuah kerangka kerja terkait bentuk dukungan guru pada argumentasi kolektif yang terbagi ke dalam 3 (tiga) jenis dukungan yaitu kontribusi secara langsung pada komponen argumentasi (seperti memberikan pernyataan secara lisan, tulisan, maupun tugas tertulis), mengajukan pertanyaan kepada siswa, dan tindakan pendukung lainnya (seperti mengarahkan perhatian dan argumen siswa) (Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco, 2014). Alibali, Nathan, Boncodd, & Pier (2019) menyatakan bahwa guru dapat mengarahkan fokus dan perhatian siswa agar dapat mengkomunikasikan idenya dan mempertahankan pemahamannya dalam diskusi kelas. Selain itu, memberikan informasi yang jelas melalui deskripsi dan isyarat juga dapat mendukung pemahaman dan kontribusi siswa dalam pembelajaran (Alibali, Nathan, Boncodd, & Pier 2019; Uygün & Akyüz, 2019).

Dengan demikian, dukungan guru dalam pembelajaran matematika dengan argumentasi kolektif secara efektif yaitu membantu siswa untuk menghubungkan ide-idenya dengan siswa lainnya, mengajukan pertanyaan yang dapat menjaga kesinambungan dalam pembelajaran, memberikan pernyataan secara lisan, tertulis, dan tugas tertulis untuk membantu siswa memperoleh data dan membangun argumennya, memberikan *scaffolding* untuk membantu siswa dalam mengungkapkan ide-idenya, membimbing siswa dalam menentukan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, mendorong siswa untuk bereksplorasi, memilih strategi yang tepat dan mudah untuk mendukung pemahaman siswa, memberikan tugas yang meminta siswa menggunakan kognitifnya, menilai ide-ide siswa melalui penarikan kesimpulan pada pembelajaran secara bersama-sama, menampilkan kontribusi siswa melalui presentasi kelas dengan siswa/kelompok terpilih, mengarahkan perhatian dan argumen siswa pada pembelajaran, memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap respons yang diberikan oleh siswa, dan memberikan informasi yang jelas kepada siswa dengan deskripsi atau isyarat.

Adanya dukungan guru tersebut dapat mendorong keterlibatan siswa berupa aktivitasnya dalam pembelajaran matematika. Menurut Sudjana (2010), aktivitas tersebut yaitu turut serta dalam melaksanakan tugas belajar, terlibat dalam pemecahan masalah, bertanya kepada siswa lain atau guru tentang persoalan yang tidak dipahami, berusaha mencari berbagai informasi yang diperoleh untuk pemecahan masalah, melaksanakan diskusi kelompok, menilai kemampuan dirinya dan hasil yang diperolehnya, dan berkesempatan menggunakan atau menerapkan hal-hal yang diperoleh dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Aktivitas belajar dapat menggambarkan dan mengarah pada proses belajar yang dilakukan oleh siswa, seperti bertanya, menyampaikan pendapat, mengerjakan tugas, menjawab pertanyaan guru, bekerja sama dengan siswa lain, dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan.

Keterlibatan siswa dalam diskusi kelas mengalami peningkatan, bekerja sama dengan siswa lain dapat mengembangkan pemahaman siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berbagi ide, adanya pertanyaan dari siswa menunjukkan keinginannya untuk terlibat dalam pembelajaran, mengajak orang lain untuk saling berargumentasi, dan membantu siswa untuk memahami pemikirannya, mengingat kembali pengetahuan sebelumnya termasuk ke dalam bentuk strategi kognitif siswa, serta siswa dapat

memperoleh pemahaman terkait materi yang sedang didiskusikan apabila memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dari guru (Aguiar, Mortimer, & Scott 2010; Alibali, Nathan, Boncoddio, & Pier 2019; Chairani, 2015; Francisco, 2013; Webb, Franke, Ing, Wong, Fernandez, Shin, & Turrou, 2014).

Adapun aktivitas siswa juga dapat terwujud dalam hal berikut, antara lain: (1) *visual activities*, yakni membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi, dan percobaan; (2) *oral activities*, yakni menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, dan mengutarakan pendapat; (3) *listening activities*, yakni mendengarkan, percakapan, diskusi, dan pidato; (4) *writing activities*, yakni menulis cerita, karangan, laporan, tes, dan menyalin; (5) *drawing activities*, yakni menggambar, membuat grafik, peta, diagram, dan pola; (6) *motor activities*, yakni melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, mereparasi, bermain, berkebun, dan memelihara binatang; (7) *mental activities*, yakni menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, dan mengambil keputusan; dan (8) *emotional activities*, yakni menaruh minat, merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup, dan bersemangat (Sardiman, 2006).

Selain itu, keterlibatan siswa terbagi ke dalam beberapa aspek, sesuai dengan pendapat Reeve & Tseng (2011), antara lain: (1) *agentic engagement* (kontribusi siswa selama kegiatan pembelajaran); (2) *behavioral engagement* (keterlibatan siswa pada tugas dan aturan yang berlaku di sekolah); (3) *emotional engagement* (respons positif yang diberikan oleh siswa selama pembelajaran); dan (4) *cognitive engagement* (bentuk pengaturan diri siswa untuk terlibat dalam tugas yang diberikan).

Dengan demikian, aktivitas siswa pada pembelajaran matematika argumentasi kolektif secara efektif, meliputi berani bertanya, menyampaikan pendapat, berani menjawab pertanyaan, bertanggungjawab dan menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru, diskusi dan bekerja sama, mendengarkan, melakukan percobaan, mengumpulkan informasi, menerapkan, bersemangat, mengingat, dan demonstrasi, sedangkan keterlibatan siswa terwujud dalam aspek keterlibatan agen, perilaku, emosi, dan kognitif.

Berdasarkan uraian di atas, belum terdapat penelitian yang fokus pada dukungan guru pada argumentasi kolektif dan berimplikasi pada keterlibatan siswa melalui aktivitas dan aspek keterlibatannya dalam pembelajaran matematika yang mengacu pada Reeve & Tseng (2011). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dukungan guru pada

argumentasi kolektif yang dapat mendorong keterlibatan siswa melalui aktivitas dan aspek keterlibatannya berdasarkan Reeve & Tseng dalam pembelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang melibatkan seorang guru dan 30 siswa kelas 11 SMAN 15 Surabaya pada materi program linear. Data dikumpulkan melalui lembar observasi aktivitas guru dan siswa, serta angket keterlibatan siswa, yang telah divalidasi oleh validator ahli.

Observasi dilakukan oleh 2 orang *observer* dengan memberikan penilaian 4 : sangat baik, 3 : baik, 2 : cukup baik, dan 1 : kurang baik, berdasarkan indikator aktivitas guru dan siswa yang diadaptasi dari beberapa penelitian (Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco, 2014; Sardiman, 2006; Staples, 2007; Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008; Sudjana, 2010). Adapun angket keterlibatan siswa diadaptasi dari Reeve & Tseng (2011) sebagaimana dalam *appendix* dengan skor 1 : ya dan 0 : tidak. Analisis data penelitian dilakukan secara kualitatif dengan verifikasi data hasil observasi dari *observer* 1 dan 2, dan menentukan besarnya aspek keterlibatan siswa. Kemudian, dilakukan penyajian data dan penarikan kesimpulan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dukungan guru pada argumentasi kolektif dapat mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Adapun dukungan guru terwujud dalam aktivitas guru, sedangkan keterlibatan siswa terwujud dalam aktivitas dan besarnya aspek keterlibatan siswa. Berikut hasil observasi aktivitas guru dari *observer* 1 dan 2 disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Observasi Aktivitas Guru pada Pembelajaran Matematika dengan Argumentasi Kolektif

No	Kriteria Argumentasi Kolektif secara Efektif	Indikator Aktivitas Guru	Observer	
			1	2
1	<i>Connections</i>	Membantu siswa untuk menghubungkan ide-idenya dengan siswa lainnya	4	4
		Mengajukan pertanyaan yang dapat menjaga kesinambungan dalam pembelajaran	4	4
		Memberikan pernyataan secara lisan, tertulis,	3	2

		dan tugas tertulis untuk membantu siswa memperoleh data dan membangun argumennya		
2	<i>Multiple Perspective</i>	Memberikan <i>scaffolding</i> untuk membantu siswa dalam mengungkapkan ide-idenya	4	4
		Membimbing siswa dalam menentukan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah	3	4
		Mendorong siswa untuk bereksplorasi	3	3
3	<i>Relevant</i>	Memilih strategi yang tepat dan mudah untuk mendukung pemahaman siswa	4	4
		Memberikan tugas yang meminta siswa menggunakan kognitifnya	3	4
4	<i>High Student Participation</i>	Menilai ide-ide siswa melalui penarikan kesimpulan pada pembelajaran secara bersama-sama	4	4
		Menampilkan kontribusi siswa melalui presentasi kelas dengan siswa/kelompok terpilih	4	4
		Mengarahkan perhatian dan argumen siswa pada pembelajaran yang sedang berlangsung	4	4
5	<i>Explicit Warrants</i>	Memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap respons yang diberikan oleh siswa	3	3
		Memberikan informasi yang jelas kepada siswa dengan deskripsi atau isyarat	3	3
		Jumlah	46	47

Kriteria *connections* yaitu memungkinkan siswa menghubungkan topik-topik dalam pembelajaran (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Berdasarkan tabel 1 pada kriteria *connections*, guru membantu siswa untuk menghubungkan ide-idenya dengan siswa lainnya yang terlaksana dengan sangat baik. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan Stein, Engle, Smith, & Hughes (2008), yaitu guru dapat memfasilitasi diskusi matematika dengan cara menghubungkan ide-ide siswa dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan guru meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya, mengajukan pertanyaan terkait uji garis selidik dan metode grafik, menjawab pertanyaan dari guru atau siswa lainnya, dan mengajak siswa untuk membuat kesimpulan dari pembelajaran secara bersama-sama.

Indikator kedua menunjukkan bahwa guru mengajukan pertanyaan yang dapat menjaga kesinambungan dalam pembelajaran dengan sangat baik, seperti "Mengapa menggunakan tanda  $\leq$  pada persamaan tersebut?" dan

“Mengapa yang dimisalkan sepatunya bukan pengolahannya?”. Hal yang sama dikemukakan oleh Staples (2007) bahwa peran guru dalam mendukung kegiatan kolaboratif yakni dengan mempertahankan kesinambungan pembelajaran melalui pertanyaan yang diberikan oleh guru. Diperkuat pula oleh Webb, Franke, Ing, Wong, Fernandez, Shin, & Turrou (2014), bahwa pertanyaan guru dapat mendorong siswa untuk memberikan penjelasan secara terperinci dalam menjelaskan dan menguraikan ide-idenya. Adapun indikator ketiga yaitu guru memberikan pernyataan secara lisan, tertulis, dan tugas tertulis untuk membantu siswa memperoleh data dan membangun argumennya, (Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco, 2014). Akan tetapi, hasil dari penelitian ini berkontradiksi dengan hal tersebut karena guru tidak memberikan tugas tertulis kepada siswa selama pembelajaran.

Kriteria *multiple perspective* yaitu memungkinkan siswa menggunakan berbagai perspektif untuk berbagi metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Pada kriteria ini, guru memberikan *scaffolding* untuk membantu siswa mengungkapkan idenya dengan sangat baik melalui pertanyaan (Staples, 2007). Hal ini seperti “Mengapa dalam mengubah atau memisalkan masalah dari soal menjadi persamaan itu menggunakan tanda  $\leq$  bukan  $\geq$ ?”. Sejalan dengan Chairani (2015), adanya *scaffolding* tersebut dapat mengarahkan siswa untuk menemukan penyelesaian dari kesulitan yang dialaminya dalam memahami matematika.

Menurut Staples (2007), guru membimbing siswa dalam menentukan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dapat mendukung kegiatan kolaboratif dalam pembelajaran. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa guru melakukan hal tersebut dengan baik menggunakan uji garis selidik dan metode grafik untuk menyelesaikan masalah program linear. Akan tetapi, guru belum memberikan contoh lain dengan konteks yang sama dalam jumlah yang banyak kepada siswa.

Indikator ketiga yaitu guru mendorong siswa untuk bereksplorasi dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco (2014) menunjukkan bahwa guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bereksplorasi dalam menyelesaikan masalah yang diberikan menggunakan pemahamannya, seperti menggunakan materi sistem persamaan linear dua variabel yang sudah dipelajari sebelumnya untuk menyelesaikan masalah program linear.

Kriteria *relevant* yaitu konteks pembelajaran relevan dengan siswa dan hampir sama dengan pertanyaan yang akan diajukan oleh siswa (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Pada kriteria *relevant*, guru memilih strategi yang tepat dan mudah untuk mendukung pemahaman siswa dengan sangat baik melalui penggunaan strategi *student-centered* sehingga siswa dapat terlibat dalam pembelajaran dan tidak hanya bergantung pada penjelasan dari guru. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan Stein, Engle, Smith, & Hughes (2008) bahwa guru dapat memfasilitasi diskusi matematika untuk menciptakan pemahaman yang tepat bagi siswa.

Indikator kedua yaitu guru memberikan tugas yang meminta siswa menggunakan kognitifnya. Hal ini dikemukakan oleh Staples (2007) sebagai salah satu peran guru dalam mendukung kegiatan kolaboratif di kelas melalui tugas yang meminta siswa untuk menggunakan kognitifnya. Hasil dari penelitian ini adalah guru meminta siswa untuk memahami dan menyelesaikan masalah dengan kelompok yang sudah dipilih oleh guru, hingga mengkomunikasikan hasil diskusinya kepada seluruh siswa melalui presentasi, tetapi tidak terlihat semua siswa mampu mengkomunikasikannya.

Kriteria *high student participation* yaitu tingkat partisipasi siswa tinggi dengan adanya kontribusi pada sebagian besar komponen argumentasi (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Pada kriteria *high student participation*, guru menilai ide-ide siswa melalui penarikan kesimpulan pada pembelajaran secara bersama-sama dengan sangat baik. Staples (2007) mengemukakan bahwa penilaian tersebut yang dilakukan oleh guru dapat mendukung kegiatan kolaboratif di kelas. Hasil dari penelitian ini adalah guru mengajak siswa untuk membuat kesimpulan terkait langkah-langkah dari uji garis selidik dan metode grafik yang digunakan untuk menentukan nilai optimum pada masalah program linear.

Guru menampilkan kontribusi siswa melalui presentasi kelas dengan siswa/kelompok terpilih dengan sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan guru membuat nomor undian untuk menentukan siswa/kelompok yang akan maju ke depan kelas. Hasil penelitian ini sesuai dengan Staples (2007) yang mengemukakan bahwa guru dapat mendukung siswa untuk berkontribusi dalam pembelajaran melalui presentasi kelas dan menampilkan ide-idenya. Uygun & Akyüz (2019) mengemukakan hal serupa bahwa adanya diskusi kelas, dalam hal ini dilakukan melalui presentasi kelas, memungkinkan siswa untuk membentuk pemahaman dan mengembangkan idenya.

Pada indikator ketiga, guru mengarahkan perhatian dan argumen siswa pada pembelajaran yang sedang berlangsung dengan sangat baik. Hal ini ditunjukkan melalui pertanyaan dan himbauan kepada siswa, seperti “Ada yang mau bertanya atau berpendapat?”, “Mengapa yang dimisalkan tiga titik saja dan titik (0,0) tidak ikut serta?”, dan “*Handphone*-nya dinonaktifkan dulu. Coba perhatikan temannya yang sedang presentasi di depan kelas”. Hal tersebut dilakukan oleh guru selama pembelajaran dan sesuai dengan Alibali, Nathan, Boncoddio, & Pier (2019), bahwa guru dapat mengarahkan fokus dan perhatian siswa agar dapat mengkomunikasikan ide dan mempertahankan pemahamannya dalam diskusi kelas.

Pada kriteria *explicit warrants* yaitu jaminan diberikan dengan jelas dan mendukung pemahaman siswa (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Menurut Stein, Engle, Smith, & Hughes (2008), guru dapat memfasilitasi diskusi kelas dengan mengantisipasi tanggapan matematika siswa melalui peninjauan terhadap jawaban siswa. Hasil dari penelitian ini adalah guru memberikan tanggapan atau umpan balik terhadap respons yang diberikan oleh siswa dengan baik, yakni mengklarifikasi jawaban yang diberikan siswa, baik terhadap pertanyaan yang diberikan oleh guru maupun siswa lainnya. Selain itu, umpan balik yang diberikan oleh guru terhadap jawaban siswa merupakan salah satu cara guru untuk menindaklanjuti penjelasan siswa dan menggali informasi yang lebih spesifik terkait jawaban tersebut (Webb, Franke, Ing, Wong, Fernandez, Shin & Turrou, 2014).

Pada indikator kedua, guru memberikan informasi yang jelas kepada siswa dengan deskripsi atau isyarat dengan baik terkait langkah-langkah menentukan nilai optimum dengan menggunakan uji garis selidik dan serta menunjuk pada grafik yang digambar oleh siswa di papan tulis. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan Conner, Singletary, Smith, Wagner, & Francisco, (2014), yang mengemukakan bahwa guru dapat mendukung argumentasi kolektif dengan memberikan informasi yang berkaitan dengan argumen siswa melalui deskripsi atau isyarat. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Uygün & Akyüz (2019) mengemukakan bahwa adanya pemberian informasi yang jelas tersebut berasal dari pengetahuan dan pemahaman guru sehingga dapat memantapkan pemahaman siswa. Isyarat yang diberikan oleh guru dapat mendukung pemahaman dan kontribusi siswa dalam pembelajaran, yang dikemukakan oleh Alibali, Nathan, Boncoddio, & Pier, (2019). Berikut hasil observasi aktivitas siswa dari *observer* 1 dan 2 disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Observasi Aktivitas Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Argumentasi Kolektif

No.	Kriteria Argumentasi Kolektif secara Efektif	Indikator Aktivitas Siswa	Observer	
			1	2
1	<i>Connections</i>	Menyampaikan pendapat dengan memberikan saran atau sanggahan dalam proses pembelajaran atau diskusi	4	3
		Berani menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru atau siswa lainnya dalam proses pembelajaran atau diskusi	4	4
		Mengumpulkan informasi faktual yang dapat berfungsi sebagai data dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru	4	4
2	<i>Multiple Perspective</i>	Bekerja sama dengan teman dalam diskusi kelompok	3	4
		Berani bertanya tentang hal-hal yang belum dipahaminya dalam proses pembelajaran atau diskusi	4	4
		Menerapkan konsep matematika yang diperolehnya dari proses pembelajaran ke dalam tugas yang diberikan oleh guru	4	4
3	<i>Relevant</i>	Bertanggungjawab terhadap tugas yang diberikan oleh guru dan menyelesaikannya sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh guru	4	4
		Mengingat kembali materi atau pengetahuan yang telah diperoleh untuk menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru	4	4
4	<i>High Student Participation</i>	Berantusias untuk mengikuti pembelajaran di kelas	4	4
		Menjelaskan langkah-langkah atau strategi dari hasil diskusi kelompok kecil ke seluruh siswa di kelas	4	4
		Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur atau instruksi yang diberikan oleh guru	3	4
5	<i>Explicit Warrants</i>	Mendengarkan penjelasan materi yang disampaikan oleh guru dalam pembelajaran	3	4
Jumlah			45	47

Kriteria *connections* yaitu memungkinkan siswa menghubungkan topik-topik dalam pembelajaran (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary,

2013). Berdasarkan tabel 2 pada kriteria *connections*, siswa menyampaikan pendapat dengan memberikan saran atau sanggahan dalam proses pembelajaran atau diskusi dengan sangat baik. Akan tetapi, hanya terdapat beberapa siswa yang menyampaikan pendapat dengan memberikan saran dan sanggahan terkait hal-hal yang disampaikan oleh guru atau temannya di depan kelas. Sesuai dengan Uygun & Akyüz (2019), argumentasi kolektif yang digunakan dalam pembelajaran matematika dapat memicu siswa untuk menjelaskan idenya dengan pendapat yang dikemukakannya disertai alasan yang logis dalam diskusi kelas.

Indikator kedua menunjukkan bahwa siswa berani menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru atau siswa lainnya dalam proses pembelajaran atau diskusi dengan sangat baik. Menurut Webb, Franke, Ing, Wong, Fernandez, Shin & Turrou (2014), ketika siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru dapat menggambarkan adanya peningkatan keterlibatan siswa dalam diskusi kelas. Hasil dari penelitian ini adalah siswa bergantian dan berebut menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru maupun siswa lainnya.

Indikator ketiga yaitu siswa mengumpulkan informasi faktual yang dapat berfungsi sebagai data dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru dengan sangat baik. Sudjana (2010) mengemukakan bahwa bentuk dari aktivitas siswa yang mencerminkan keaktifannya dalam pembelajaran terwujud melalui proses siswa untuk mengumpulkan informasi. Hal ini ditunjukkan dengan siswa menggunakan contoh masalah program linear yang ada di kehidupan sehari-hari yaitu masalah pengolahan dan pemasangan sepatu dan pembuatan adonan kue donat.

Kriteria *multiple perspective* yaitu memungkinkan siswa menggunakan berbagai perspektif untuk berbagi metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Dalam hal ini, siswa bekerja sama dengan teman dalam diskusi kelompok yang terlaksana dengan baik. Francisco (2013) mengemukakan bahwa siswa dapat mengembangkan pemahamannya melalui aktivitas kolaboratif dengan melakukan kerja kelompok yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk berbagi ide satu sama lain. Hasil dari penelitian ini adalah seluruh siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya untuk menyelesaikan tugas yang diberikan dan membagi tugas secara merata sehingga semua anggota kelompok bekerja sesuai dengan tugasnya, tetapi terdapat beberapa siswa yang sibuk dengan *handphone* pribadinya.

Indikator kedua yaitu siswa berani bertanya tentang hal-hal yang belum dipahaminya dalam proses pembelajaran atau diskusi, yang termasuk ke dalam salah satu bentuk dari keaktifan siswa (Sudjana, 2010). Hal ini terlaksana dengan sangat baik yang ditunjukkan seluruh siswa berlomba-lomba mengacungkan tangan untuk bertanya ketika dipersilakan oleh presenter di depan kelas. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan Aguiar, Mortimer & Scott (2010) yaitu pertanyaan yang diajukan oleh siswa dapat menggambarkan keinginannya untuk terlibat dalam pembelajaran dan mengajak orang lain untuk berbagi ide dan berargumen, serta pertanyaan yang diajukan siswa dapat membantunya untuk memahami pemikirannya (Webb, Franke, Ing, Wong, Fernandez, Shin & Turrou, 2014).

Salah satu bentuk dari keaktifan siswa dalam pembelajaran adalah siswa menerapkan konsep matematika yang diperolehnya dari proses pembelajaran ke dalam tugas yang diberikan oleh guru (Sudjana, 2010). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hal tersebut terlaksana dengan sangat baik yang ditandai dengan seluruh siswa menggunakan materi program linear yaitu uji garis selidik dan metode grafik untuk menentukan nilai optimum dari permasalahan yang diberikan.

Kriteria *relevant* yaitu konteks pembelajaran relevan dengan siswa dan hampir sama dengan pertanyaan yang akan diajukan oleh siswa (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Dalam hal ini, siswa bertanggungjawab terhadap tugas yang diberikan oleh guru dan menyelesaikannya sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh guru. Tanggung jawab siswa terhadap tugas yang diberikan oleh guru merupakan salah satu bentuk aktivitas belajar yang mengarah pada proses belajar yang dilakukan oleh siswa. Hal ini terlaksana dengan sangat baik yang ditunjukkan dengan siswa mengerjakannya dengan tepat waktu dan menyajikannya dalam bentuk PPT.

Selain itu, siswa juga mengingat kembali materi atau pengetahuan yang telah diperoleh untuk menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru dengan sangat baik yaitu tentang menentukan himpunan penyelesaian dan sistem persamaan linear dua variabel sebagai acuan untuk menyelesaikan masalah program linear. Hal ini berarti bahwa mengingat kembali materi atau pengetahuan yang diperoleh siswa adalah salah satu aktivitas belajar siswa, yaitu *mental activities* (Sardiman, 2006). Chairani (2015) juga berpendapat bahwa mengingat atau memanggil kembali informasi yang telah diperoleh

siswa termasuk ke dalam salah satu bentuk strategi kognitif yang dilakukan oleh siswa untuk menyelesaikan masalah.

Kriteria *high student participation* yaitu tingkat partisipasi siswa tinggi dengan adanya kontribusi pada sebagian besar komponen argumentasi (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Pada kriteria *high student participation*, siswa berantusias untuk mengikuti pembelajaran di kelas dengan sangat baik yang ditandai oleh siswa berebut maju ke depan untuk mengambil nomor urut undian sebelum mempresentasikan hasil diskusinya kepada seluruh siswa di kelas. Melalui partisipasi siswa dalam pembelajaran, maka siswa akan memperoleh pengetahuan dan pemahaman dalam mempelajari konsep-konsep baru, dalam hal ini program linear, pada pembelajaran matematika menggunakan argumentasi kolektif (Uygun & Akyüz, 2019).

Pada indikator kedua, siswa menjelaskan langkah-langkah atau strategi dari hasil diskusi kelompok kecil ke seluruh siswa di kelas dengan sangat baik. Hal ini berarti bahwa menjelaskan langkah-langkah atau strategi dari hasil diskusinya adalah salah satu aktivitas belajar siswa, yaitu *visual activities* (Sardiman, 2006). Brown (2005) juga mengemukakan bahwa dalam pembelajaran matematika menggunakan argumentasi kolektif, siswa akan diminta untuk menjelaskan dan membandingkan penyelesaian dari tugas yang telah dilakukan kepada seluruh siswa di kelas untuk dibahas dan diperiksa kebenarannya secara bersama-sama.

Indikator ketiga menunjukkan bahwa siswa melakukan percobaan sesuai dengan prosedur atau instruksi yang diberikan oleh guru dengan baik, meskipun terdapat siswa yang kurang memahami atau lupa terkait hal tersebut. Hal ini berarti bahwa salah satu aktivitas belajar siswa adalah melakukan percobaan sesuai dengan prosedur atau instruksi dari guru yang termasuk ke dalam *motor activities* (Sardiman, 2006).

Kriteria *explicit warrants* yaitu jaminan diberikan dengan jelas dan mendukung pemahaman siswa (Wagner, Smith, Conner, Francisco, & Singletary, 2013). Bentuk dari aktivitas siswa yang dimaksud yaitu mendengarkan penjelasan materi yang disampaikan oleh guru dalam pembelajaran (Sardiman, 2006). Sejalan pula dengan Alibali, Nathan, Boncoddo, & Pier (2019) yang menyatakan bahwa dengan siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dari guru, maka siswa akan mendapatkan pemahaman terhadap materi yang sedang dibahas dalam diskusi kelas. Hasil dari penelitian ini adalah siswa mendengarkan penjelasan

materi yang disampaikan oleh guru dalam pembelajaran pada materi program linear dengan cukup baik karena masih terdapat beberapa siswa yang terlihat sibuk memperhatikan *handphone* atau berbicara dengan temannya.

Berikut hasil angket keterlibatan siswa yang menunjukkan besarnya aspek keterlibatan siswa disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Aspek Keterlibatan Siswa

No.	Aspek Keterlibatan	Pernyataan	Frekuensi	Rata-rata Frekuensi
1	Keterlibatan Agen	Memberikan saran tentang cara membuat kelas menjadi lebih baik	21	14,2
		Memberi tahu guru tentang hal-hal yang disukai atau tidak disukai	6	
		Memberi tahu guru tentang hal-hal yang diamati	9	
		Bertanya selama pembelajaran di kelas	16	
		Menyampaikan pendapat selama pembelajaran di kelas	19	
2	Keterlibatan Perilaku	Bekerja keras ketika memulai sesuatu yang baru di kelas	30	26
		Belajar dengan sangat rajin di sekolah	15	
		Mendengarkan dengan seksama selama pembelajaran di kelas	29	
		Memperhatikan guru ketika menyampaikan hal-hal baru selama pembelajaran di kelas	30	
3	Keterlibatan Emosi	Merasa ingin tahu tentang hal-hal yang dipelajari di kelas	29	27,5
		Menyukai belajar hal-hal baru di kelas	27	
		Tertarik mengerjakan hal-hal baru di kelas	27	
		Kelas itu menyenangkan	27	
4	Keterlibatan Kognitif	Menghubungkan hal-hal yang dipelajari dengan hal-hal yang telah dipelajari ketika belajar atau mengerjakan tugas sekolah	29	24,9
		Membuat semua ide yang berbeda menjadi cocok dan masuk akal ketika belajar	23	
		Berhenti sesekali dan membahas hal-hal yang telah dilakukan ketika mengerjakan tugas di sekolah	29	
		Membuat contoh sendiri untuk	19	

membantu dalam memahami konsep yang penting	
Mengubah cara dalam mempelajari materi ketika merasa sulit untuk mengerjakan sesuatu	26
Berpikir tentang hal-hal yang ingin diselesaikan sebelum memulai belajar	25
Memahami secara mendalam tentang materi yang telah diperoleh dan dimengerti ketika belajar	23

Berdasarkan tabel 3, terlihat bahwa rata-rata frekuensi pada aspek keterlibatan agen sebesar 14,2%, aspek keterlibatan perilaku sebesar 26%, aspek keterlibatan emosi sebesar 27,5%, dan aspek keterlibatan kognitif sebesar 24,9%. Dalam hal ini, terlihat pula bahwa rata-rata frekuensi terendah terdapat pada aspek keterlibatan agen sebesar 14,2. Hal ini dikarenakan siswa kurang berkontribusi selama kegiatan pembelajaran matematika dengan argumentasi kolektif yaitu hanya terdapat beberapa siswa yang menyampaikan pendapat selama pembelajaran. Selain itu, juga terlihat bahwa rata-rata frekuensi tertinggi terdapat pada aspek keterlibatan emosi yaitu sebesar 27,5. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memberikan respons positif selama kegiatan pembelajaran matematika dengan argumentasi kolektif. Dengan demikian, dukungan guru pada argumentasi kolektif dalam pembelajaran matematika dapat mendorong keterlibatan siswa melalui keterlibatan emosi siswa yaitu adanya respons positif yang diberikan siswa selama kegiatan pembelajaran, meliputi merasa ingin tahu tentang hal-hal yang dipelajari di kelas, menyukai belajar hal-hal baru di kelas, tertarik mengerjakan hal-hal baru di kelas, dan merasa bahwa kelas itu menyenangkan.

## SIMPULAN

Dukungan guru pada argumentasi kolektif dalam pembelajaran matematika belum dapat mendorong keterlibatan siswa secara menyeluruh karena masih terdapat aktivitas yang belum dilakukan guru dengan maksimal, misalnya guru tidak memberikan tugas tertulis kepada siswa untuk memperoleh data dalam membangun argumennya. Hal ini berimplikasi pada aktivitas siswa yang kurang sesuai atau tidak dilakukan siswa sehingga kurang terlibat secara maksimal dalam pembelajaran. Selain itu, rata-rata frekuensi keterlibatan siswa pada aspek keterlibatan agen sebesar 14,2%,

aspek keterlibatan perilaku sebesar 26%, aspek keterlibatan emosi sebesar 27,5%, dan aspek keterlibatan kognitif sebesar 24,9%. Dalam hal ini berarti bahwa guru perlu mengembangkan dukungan berupa aktivitasnya pada argumentasi kolektif sehingga mampu mendorong keterlibatan siswa, baik dalam aktivitas siswa maupun aspek keterlibatan siswa yang meliputi aspek agen, perilaku, emosi, dan kognitif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguiar, O. G., Mortimer, E. F., & Scott, P. (2010). Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(2), 174–193. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.20315>.
- Alibali, M. W., Nathan, M. J., Boncoddò, R., & Pier, E. (2019). Managing common ground in the classroom: Teachers use gestures to support students' contributions to classroom discourse. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 51(2), 347–360. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/332022421\\_Managing\\_common\\_ground\\_in\\_the\\_classroom\\_teachers\\_use\\_gestures\\_to\\_support\\_students%27\\_contributions\\_to\\_classroom\\_discourse](https://www.researchgate.net/publication/332022421_Managing_common_ground_in_the_classroom_teachers_use_gestures_to_support_students%27_contributions_to_classroom_discourse).
- Brown, R. (2005). Exploring spaces of collaborative learning within a collective argumentation classroom. In *Mathematics Education and Society Proceedings of the 4th International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 104–114).
- Brown, R. (2017). Using collective argumentation to engage students in a primary mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 29(2), 183–199. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-017-0198-2>.
- Brown, R., & Redmond, T. (2007). Collective argumentation and modelling mathematics practices outside the classroom. In *Proceedings of the 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 1, pp. 163–171). Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/143875561.pdf>.
- Brown, R., & Reeves, B. (2009). Students' recollections of participating in collective argumentation when doing mathematics. In *Crossing Divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 73–80). Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.587.8303&rep=rep1&type=pdf>.

- Chairani, Z. (2015). Scaffolding dalam pembelajaran matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 39–44. Retrieved from <https://www.neliti.com/publications/176909/scaffolding-dalam-pembelajaran-matematika#cite>.
- Conner, A., Singletary, L. M., Smith, R. C., Wagner, P. A., & Francisco, R. T. (2014). Teacher support for collective argumentation: A framework for examining how teachers support students' engagement in mathematical activities. *Educational Studies in Mathematics*, 86(3), 401–429. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-014-9532-8>.
- Francisco, J. M. (2013). Learning in collaborative settings: Students building on each other's ideas to promote their mathematical understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 82(3), 417–438. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-012-9437-3>.
- Friesen, R. A., & Schütte, M. (2018). Pupils' participation in collective argumentation within multi-age mathematics education at primary level. In *Proceedings of The IV ERME Topic Conference 'Classroom-Based Research on Mathematics and Language'* (pp. 65–72). Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01856478/document>.
- Hunter, R. (2007). Can you convince me: Learning to use mathematical argumentation. In *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 81–88). Retrieved from <ftp://ftp.math.ethz.ch/EMIS/proceedings/PME31/3/81.pdf>.
- Kusaeri, K., Aditomo, A., Ridho, A., & Fuad, A. (2018). Socioeconomic status, parental involvement in learning and student' mathematics achievement in Indonesian senior high school. *Cakrawala Pendidikan Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 37(3), 333–344. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/21100>.
- Reeve, J., & Tseng, C. M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257–267. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X11000191>.
- Sardiman, A. M. (2006). *Interaksi & motivasi belajar mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Staples, M. (2007). Supporting whole-class collaborative inquiry in a secondary mathematics classroom. *Cognition and Instruction*, 25(2–3), 161–217. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07370000701301125>.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340. Retrieved from <http://www.math.chalmers.se>

/Math/Grundutb/GU/L930MA/H13/Mathematical Thinking and Learning.pdf.

- Sudjana, N. (2010). *Dasar-dasar proses belajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Suhendra, M. (2010). Argumentasi matematik sebagai sebuah kompetensi matematik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(1), 1-3. Retrieved from <http://journal.fpmipa.upi.edu/index.php/jpmipa/article/download/284/195>.
- Uygun, T., & Akyüz, D. (2019). Preservice middle school mathematics teachers' understanding of triangle inequality through collective argumentation. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 27-41. Retrieved from <http://www.idealonline.com.tr/IdealOnline/lookAtPublications/paperDetail.xhtml?uId=95239&>.
- Wagner, P. A., Smith, R. C., Conner, A., Francisco, R. T., & Singletary, L. (2013). Using toulmin's model to develop prospective teachers' conceptions of collective argumentation. In *Proceedings of the 35th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Using-Toulmin's-Model-to-Develop-Prospective-of-Wagner-Smith/a785f4c3e4eaa6c6212bbad222435096267602c3>.
- Webb, N. M., Franke, M. L., Ing, M., Wong, J., Fernandez, C. H., Shin, N., & Turrou, A. C. (2014). Engaging with others' mathematical ideas: Interrelationships among student participation, teachers' instructional practices, and learning. *International Journal of Educational Research*, 63, 79-93. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035513000141>.
- Yackel, E. (2002). What we can learn from analyzing the teacher's role in collective argumentation. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 423-440. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0732312302001438>.
- Yopp, D. A. (2012). Valuing informal arguments and empirical investigations during collective argumentation. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 22(8), 643-663. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10511970.2011.621164>.