

**ANALISIS ARGUMEN MATEMATIKA SISWA SMA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF VISUALIZER-VERBALIZER****Nabilah Syadza Mahdiyyah**

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : [nabilah\\_syadza@ymail.com](mailto:nabilah_syadza@ymail.com)**Susanah**

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : [susanah@unesa.ac.id](mailto:susanah@unesa.ac.id)**Abstrak**

Kemampuan berargumen merupakan salah satu hal penting untuk dimiliki siswa karena dapat mengukur pemahaman siswa. Dalam hal pembelajaran matematika, argumen matematika dibutuhkan untuk mengembangkan kemampuan dan memahami konsep matematika siswa. Salah satu studi untuk mengidentifikasi serta menilai kualitas argumen matematika siswa ialah *Toulmin Argumentation Pattern*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis argumen matematika siswa SMA ditinjau dari gaya kognitif visualizer-verbalizer dengan menggunakan teori argumen Toulmin. Jenis penelitian ini yaitu deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari 4 orang siswa kelas XI SMA dengan komposisi 2 siswa bergaya kognitif visualizer dan 2 siswa lainnya bergaya kognitif verbalizer. Instrumen yang digunakan ialah tes gaya kognitif, tes argumen matematika dan pedoman wawancara. Data yang diperoleh dari tes argumen matematika akan di analisis berdasarkan teori argumen Toulmin dimana terdiri atas 6 komponen yaitu *data*, *claim*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer mampu menunjukkan semua komponen argumen pada soal dengan claim awal salah dan tidak berhasil menunjukkan *rebuttal* pada soal dengan claim awal yang benar. Siswa bergaya kognitif visualizer hanya mampu menunjukkan *warrant* bertipe induktif. Dalam menyusun argumennya, siswa bergaya kognitif visualizer menunjukkan lebih sering menggunakan simbol-simbol dengan bahasa yang singkat tapi langsung ke tujuan. Siswa bergaya kognitif verbalizer mampu menunjukkan *warrant* bertipe induktif, structural-intuitif dan deduktif. Argumen siswa bergaya kognitif verbalizer lebih bermain dengan kata-kata dan mampu memberikan kesimpulan akhir dengan jelas dan rinci dengan bahasa yang mudah dipahami..

**Kata kunci:** Argumen Matematika, Gaya Kognitif Visualizer-Verbalizer, Teori Argumen Toulmin.

**Abstrak**

The ability of argument is one of the important things be possessed by student because it can measure their understanding. In mathematics learning, mathematical argument can help student develop their mathematical abilities and understanding their mathematical concepts. One of study to identify and evaluate the quality of students' mathematical argument is Toulmin Argumentation Pattern. The aim of this study is to analyze mathematical argument of senior high school student in term of cognitive style visualizer-verbalizer with Toulmin Argumentation Pattern. The method used in this research is descriptive research with qualitative approach. The subject of this research consisted of 4 grade 11 student with a composition of 2 students with visualizer cognitive style and 2 students with verbalizer cognitive style. The instrument used in this study is cognitive style test, mathematical argument test, and interview guidelines. Data obtained from mathematical argument test will be analyze with Toulmin argumentation pattern, where the arguments consists of six component : data, claim, warrant, backing, qualifier, and rebuttal. The result of this research shows that the students with visualizer and verbalizer cognitive style are able to show all component of argument on the mathematical argument test which has wrong claim, but failed to show rebuttal on the mathematical argument test which has right claim. The students with visualizer cognitive style only show inductive warrant. When arrange the arguments, the students with visualizer cognitive style showed more frequent used symbols with short and direct language. The students with verbalizer cognitive style are able to show inductive warrant, structural-intuitif warrant and deductive warrant. Argument of the students with verbalizer cognitive style play with words and able to provide clear and detailed final claim in easy to understand language.

**Keywords:** Mathematical Argument, Visualizer-Verbalizer cognitive style, Toulmin Argumentation Patter

## PENDAHULUAN

Kemampuan berargumen merupakan salah satu hal esensial untuk dimiliki oleh siswa. Hidayat et.al. (2018, p. 239) berpendapat bahwa kemampuan berargumen merupakan salah satu kemampuan yang penting dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika. Tak ayal, karena dengan berargumen siswa dapat menjelaskan pemahaman konsep matematika seperti apa yang mereka pahami. Hal ini didukung oleh Maknun et al. (2018, p. 690) yang mengungkapkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa dapat diketahui dengan mengungkapkan argumennya pada suatu konsep tertentu. Bukan hanya itu saja, Indrawatiningsih et.al (2020, p. 1208) menambahkan bahwa kemampuan berargumen juga dibutuhkan untuk menyelesaikan banyak tipe masalah serta metode yang ampuh dalam menilai kemampuan memecahkan masalah. Oleh sebab itu, kemampuan untuk berargumen sangat penting dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika.

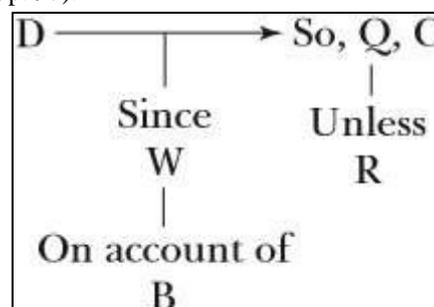
Kemampuan berargumen seseorang biasanya terlihat dari cara ia menyampaikan alasan melalui lisan maupun tulisan. Dalam menyelesaikan masalah matematika, siswa diharapkan mampu untuk menjelaskan alasan-alasan penyelesaian berdasarkan data yang ada serta teori yang mendukung secara lisan maupun tulisan untuk menyajikan pemahaman konsep matematika yang dimiliki. Suhendra (2010, p. 2) berpendapat bahwa dalam kegiatan pembelajaran matematika seharusnya memberi kesempatan kepada siswa untuk berargumen terkait gagasan matematik yang ada dibenaknya. Kesempatan tersebut dapat memberikan ruang untuk siswa mengungkapkan pemahaman konsep matematika yang dimiliki melalui argumen-argumen yang diberikan. Selain itu, Rumsey dan Langrall (2016, p. 413) mengungkapkan hal yang serupa bahwa kemampuan berargumen menjadi komponen yang penting dalam mengembangkan kemampuan matematika siswa. Oleh sebab itu, seorang siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam memahami konsep matematika dengan menyampaikan argumen dalam pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika, argumen biasanya diidentifikasi sebagai pernyataan-pernyataan valid yang didukung oleh suatu data. Menurut Hidayat et al. (2018, p. 240), argumen merupakan suatu pernyataan yang berkaitan dengan

justifikasi sehingga dapat berupa sebuah kesimpulan yang disertai oleh suatu alasan. Kesimpulan akhir yang dibuat biasanya disebut dengan klaim. Oleh sebab itu, kemampuan berargumen juga dapat dikatakan sebagai kemampuan yang menghubungkan informasi yang ada dengan klaim (Trisanti, Sutawidjaja, As'ari, & Muksar, 2017, p. 96).

Dalam kaitannya dengan matematika, Maknun et al. (2018, p. 690) berpendapat bahwa argumen matematika merupakan bukti formal ataupun informal yang menunjukkan penjelasan bagaimana siswa membuat suatu dugaan, alasan-alasan dibalik suatu solusi, atau hanya urutan perhitungan yang mengarah ke hasil numerik. Dari semua pendapat yang telah disampaikan dapat disimpulkan bahwa argumen matematika ialah suatu bukti formal yang dapat berupa perhitungan numerik yang berisikan justifikasi disertai alasannya. Dalam penerapannya pada pembelajaran matematika, ketika siswa menyampaikan argumennya, guru perlu untuk mengidentifikasi dan menilai argumen-argumen yang diberikan oleh siswa.

Salah satu studi yang membahas mengenai identifikasi argumen ialah studi yang dikemukakan oleh Stephen E. Toulmin dan lebih dikenal sebagai Toulmin Argumentation Pattern (TAP) atau Pola Argumen Toulmin. Hal tersebut juga dibuktikan dengan hasil penelitian Simon, Enduran, dan Osborne (2006, p. 30) yang menyebutkan bahwa Pola Argumen Toulmin sangat cocok untuk mengidentifikasi argumen dan menilai kualitas dari argumen tersebut. Toulmin (2003) memandang bahwa argumen memiliki struktur dan mengklasifikasikannya dalam 6 indikator yaitu *claims* (C), *data* (D), *warrants* (W), *qualifier* (Q), *backing* (B) dan *rebuttals* (R). Berikut ini diagram 6 komponen argumen yang tertuang dalam Toulmin (2003, p. 97).



Gambar 1 Diagram Argumen

Pada Gambar 1 diatas memiliki makna bahwa *Warrant* menghubungkan antara *Data* dengan *Claim*, dan *warrant* tersebut didukung oleh adanya *Backing*. Selain itu, *claim* juga dipengaruhi oleh

adanya *qualifier* dan atau *rebuttal*. Penjelasan setiap komponen argumen dijabarkan melalui paragraf berikut ini.

Laamena, et.al. (2018, p. 2) menyatakan bahwa data merupakan pondasi dalam argumen yang berisi fakta-fakta yang relevan terhadap kesimpulan akhir. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Trisanti, et.al (2017, p. 96) yaitu “*Data are the facts used to support the claim.*”. Dan dipertegas oleh Toulmin (2003, p. 90) bahwa “*...the facts we appeal to as a foundation for the claim—what I shall refer to as our data(D).*”. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa data berisikan informasi-informasi yang ada untuk mendukung *claim*.

Menurut Trisanti, et.al (2017, p. 96) *claim* adalah suatu pernyataan yang didukung oleh data yang ada. Laamena, et. al (2018, p. 2) juga menyatakan hal yang serupa, yaitu “*Claims are statements made on the basis of data.*”. Oleh karena itu, *claim* merupakan suatu pernyataan yang dibuat dan didukung berdasarkan data yang ada. Hal ini juga sejalan dengan Toulmin (2003, p. 90) bahwa “*...claim or conclusion whose merits we are seeking to establish.*”. Dengan kata lain, *claim* juga dapat dikatakan sebagai pernyataan akhir yang dibangun berbasis data yang ada. Untuk menghubungkan *data* dengan *claim* dibutuhkan suatu *warrant*.

*Warrants* adalah sebuah jaminan bahwa *data* memiliki hubungan dengan *claims* (Trisanti, Sutawidjaja, As'ari, & Muksar, 2017, p. 96). Selain itu Laamena, et.al (2018, p. 2) juga mengungkapkan hal yang serupa yaitu, “*Warrant (reason) such as 'bridge' that connects data and conclusions.*”. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa *warrant* adalah sebuah alasan atau pernyataan yang menghubungkan data dengan kesimpulan akhir dan dapat menjamin suatu data untuk mendukung *claim*. Laamena, et. al (2018, p. 2) juga mengungkapkan bahwa *warrant* dapat diidentifikasi dengan penyelesaian berupa rumus, definisi, analogi, gambar, diagram ataupun grafik.

Dalam Trisanti (2017, p. 97) dijelaskan bahwa terdapat 3 tipe *warrant*, yaitu induktif, struktural-intuitif, dan deduktif. *Inductive warrant* adalah suatu dasar yang diperoleh dari sebuah proses yang melibatkan evaluasi satu atau lebih kasus spesifik. *Structural-Intuitive warrant* adalah suatu dasar yang diperoleh dari intuisi (berpikir intuitif) tentang struktur representasi internal seseorang, seperti sebuah pernyataan yang diakui kebenarannya baik oleh diri sendiri maupun global. *Deductive warrant* adalah sebuah dasar yang diperoleh proses justifikasi

matematika formal yang digunakan untuk memastikan kesimpulan umum.

Laamena et, al. (2018, p. 2) berpendapat bahwa “*Reasons are reinforced by backing which is further evidence required*”. Pendapat Laamena tersebut menjelaskan bahwa alasan yang merujuk pada *warrant* diperkuat oleh *backing* sebagai bukti lebih lanjut yang dibutuhkan. Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat Trisanti et. al (2017, p. 96) yang mengungkapkan bahwa “*warrant is supported by a backing, while backing presents further evidence which is the legal basis as the foundation of warrant.*”. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa *Backing* adalah bukti pendukung untuk menyatakan *warrants* benar. Dalam penelitian ini, *Backing* dapat diidentifikasi dengan perhitungan matematika yang dilakukan siswa. Selain *Backing*, komponen lainnya ialah *qualifier*.

Terkait *qualifier*, Laamena, et.al. (2018, p. 2) mengungkapkan “*A modal qualifier is a level of confidence in a conclusion, such as 'probably' or 'presumably, necessarily (necessarily).*”(p.2). Hal tersebut menjelaskan bahwa *qualifier* terdapat pada kesimpulan akhir seperti halnya persyaratan dimana kesimpulan akhir tersebut berlaku. Hal ini juga dipertegas oleh Toulmin (2003, p. 93) bahwa

“*It may not be sufficient, therefore, simply to specify our data, warrant and claim: we may need to add some explicit reference to the degree of force which our data confer on our claim in virtue of our warrant. In a word, we may have to put in a qualifier.*”

Toulmin juga menegaskan bahwa *qualifier* dibutuhkan untuk dalam memperkuat kesimpulan akhir. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa *qualifier* adalah syarat-syarat atau kondisi dimana klaim berlaku. Hal ini penting khususnya dalam matematika, sebuah pernyataan memiliki syarat kapan pernyataan tersebut dapat digunakan.

*Rebuttal* merupakan bantahan terhadap suatu pernyataan. Hal ini didukung oleh pendapat Laamena, et. al. (2018, p. 2) bahwa “*Rebuttal (argument) is a statement that denies the conclusions that are generated if conditions are not met.*”(p.2). *Rebuttal* dapat pula sebagai pernyataan tentang pengecualian terhadap *claim* (Trisanti, Sutawidjaja, As'ari, & Muksar, 2017, p. 96). Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa *rebuttal* ialah suatu pernyataan yang dapat berupa bantahan terhadap *claim* atau juga bisa berupa pengecualian terhadap *claim*.

Selain itu, merujuk pada indikator penelitian Handayani (2015, p. 63) dan memodifikasi sesuai

dengan uraian sebelumnya, berikut indikator dalam menganalisis argumen matematika siswa menggunakan teori Toulmin.

Tabel 1 Tabel Indikator Komponen Argumen Matematika

Komponen Argumen	Indikator
<i>Data</i>	Siswa menuliskan informasi apa saja tentang pernyataan yang ada hubungannya dengan soal yang diberikan.
<i>Claim</i>	Siswa menuliskan pernyataan yang dibangun berdasarkan data yang ada atau pernyataan akhir yang diberikan.
<i>Warrant</i>	Siswa menuliskan pernyataan yang menghubungkan informasi-informasi yang dimiliki dengan pernyataan yang diberikan
<i>Backing</i>	Siswa menuliskan pernyataan atau bukti pendukung untuk menyatakan <i>warrant</i> benar.
<i>Qualifier</i>	Siswa menuliskan pernyataan berupa syarat-syarat atau kondisi dimana klaim berlaku
<i>Rebuttal</i>	Siswa menuliskan pernyataan yang dapat berupa bantahan terhadap <i>claim</i> atau juga bisa berupa pengecualian terhadap <i>claim</i>

Pada Lampiran Permendikbud No. 21 tahun 2016 tertulis bahwa salah satu kompetensi yang harus dimiliki dalam muatan Matematika di tingkat SMA yaitu memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas dan efektif. Dengan kata lain, kompetensi untuk berargumen harus dimiliki oleh siswa di tingkat SMA. Oleh karena itu, argumen menjadi salah satu kunci dari berpikir saintifik (Hidayat, Wahyudin, & Prabawanto, 2018, p. 239).

Namun, pada kenyataannya siswa SMA masih kesulitan dalam membangun argumen (Trisanti, Sutawidjaja, As'ari, & Muksar, 2017, p. 96). Hal ini bisa terjadi karena perbedaan cara memproses informasi yang diterima oleh masing-masing siswa. Hal tersebut bisa terjadi karena argumen merupakan

hasil dari proses penalaran (Hidayat, Wahyudin, & Prabawanto, 2018, p. 240). Dengan demikian, dalam pembelajaran matematika, siswa menyampaikan argumennya berdasarkan bagaimana ia memproses informasi yang diperolehnya.

Menurut Messick dalam Koć-Januchta (2017, p. 170), gaya kognitif seseorang dapat menentukan bagaimana ia mengorganisir dan memproses suatu informasi. Dalam Kozhevnikov (2007, pp. 467-468) disebutkan salah satu dari macam-macam gaya kognitif ialah gaya kognitif visualizer-verbalizer. Gaya kognitif visualizer-verbalizer membedakan bagaimana seseorang memproses informasi dengan gambar ataupun dengan lisan atau tulisan (Kozhevnikov, 2007, p. 468). Selain itu, Koć-Januchta et. al. (2017, p. 170) juga mengungkapkan hal serupa, "*incoming information is processed and mentally represented in two ways : verbally and visually.*". Perbedaan keduanya ialah gaya kognitif visualizer mengacu pada memproses informasi yang berhubungan dengan visual atau gambar, sedangkan gaya kognitif verbalizer mengacu pada memproses informasi yang berhubungan dengan lisan dan tulisan (Kozhevnikov, Hegarty, & Mayer, 2002, p. 47).

Dalam Koć-Januchta et.al. (2017, p. 171) dijelaskan bahwa seseorang dengan gaya kognitif visualizer memiliki ciri-ciri yaitu berpikir dalam gambar, memilih bahan bacaan dengan banyak gambar, dan lebih mudah mengolah informasi yang berbentuk gambar. Sedangkan, gaya kognitif verbalizer memiliki ciri-ciri yaitu berpikir dalam kata-kata, memilih bahan bacaan dengan banyak teks, dan lebih mudah mengolah informasi yang memiliki banyak teks. Dalam Silma et.al. (2019, p. 2) membedakan gaya kognitif visualizer dan verbalizer dengan mengungkapkan bahwa gaya kognitif visualizer lebih berorientasi pada gambar, lebih mudah mengilustrasikan, dan lebih memilih permainan visual, sedangkan gaya kognitif verbalizer lebih berorientasi pada kata-kata, lebih fasih dalam membaca, dan lebih memilih dalam permainan kata-kata. Dari penjelasan tersebut, peneliti ingin mengetahui bagaimana seseorang dengan gaya kognitif visualizer atau gaya kognitif verbalizer dalam mengungkapkan argumen matematika.

Beberapa penelitian terkait argumen matematika diantaranya ialah sebagai berikut. Indrawatiningsih et. al. (2020) melakukan penelitian pada kemampuan argumen matematika siswa dan menghasilkan bahwa masih banyak siswa yang

belum bisa membuktikan argumen yang valid. Sukirwan et al. (2017) juga melakukan penelitian mengenai argumen matematika dalam geometri, dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan dalam berargumen. Selain itu juga penelitian Maknun et al. (2018) yaitu meneliti mengenai argumen matematika siswa dalam trigonometri, penelitian ini menunjukkan bahwa siswa tidak bisa berargumen dengan tepat. Penelitian lainnya yaitu dilakukan oleh Laamena et al. (2018) yang meneliti terkait analisis argumen matematika dalam proses pembuktian dan menunjukkan bahwa masing-masing komponen argumen memiliki karakteristik yang berbeda tergantung pada level kemampuan siswa. Dari penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan untuk berargumen dengan tepat. Hal ini membuat peneliti ingin mengkaji analisis argumen matematika siswa SMA ditinjau berdasarkan gaya kognitif visualizer-verbalizer dengan menggunakan teori argumen Toulmin.

Berdasarkan hal-hal yang telah dijelaskan sebelumnya, diketahui bahwa kemampuan berargumen penting dimiliki oleh siswa. Oleh sebab itu, peneliti bermaksud mengadakan penelitian tentang argumen matematika pada siswa SMA yang memiliki gaya kognitif verbalizer-visualizer yang berjudul "Analisis Argumen Matematika Siswa SMA Ditinjau dari Gaya Kognitif Visualizer-Verbalizer".

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dengan tujuan mendeskripsikan argumen matematika siswa SMA berdasarkan gaya kognitif visualizer-verbalizer. Tujuan dari penelitian ini ialah menganalisis argumen matematika siswa SMA ditinjau dari gaya kognitif visualizer-verbalizer dengan menggunakan teori argumen Toulmin. Terdapat tiga instrumen pendukung dalam penelitian ini yaitu Tes Gaya Kognitif (TGK), Tes Argumen Matematika (TAM) dan Pedoman Wawancara. Ketiga instrumen tersebut telah divalidasi oleh satu dosen Pendidikan Matematika UNESA dan satu guru matematika yang berasal dari sekolah mitra.

Tes Gaya Kognitif (TGK) diberikan untuk mengidentifikasi gaya kognitif yang dimiliki oleh subjek. Tes ini mengadopsi dari Mendelson dan Thorson (2004). Tes ini berisikan 20 pernyataan

yang dinilai oleh subjek dalam skala 1-5. Kategorisasi subjek ke dalam gaya kognitif visualizer-verbalizer sesuai dengan pedoman pada Tabel 3 berikut. Selanjutnya dipilih 4 subjek yang memenuhi kriteria yang diinginkan.

Tabel 2 Pedoman Kategorisasi Gaya Kognitif

No.	Kategori	Poin yang didapatkan
1	Visualizer	Jika skor visualizer $\geq 40$ dan selisih antara skor visualizer dan verbalizer $\geq 20$
2	Verbalizer	Jika skor verbalizer $\geq 40$ dan selisih antara skor visualizer dan verbalizer $\geq 20$
3	Negligible	Jika skor verbalizer dan visualizer $< 40$ atau selisih antara hasil skor visualizer dan verbalizer $< 20$ .

Pengambilan subjek dilakukan dengan cara melakukan TGK pada salah satu kelas 11 di salah satu SMA di Surabaya. Setelah itu dipilih 4 subjek penelitian yang memiliki kriteria 2 subjek bergaya kognitif visualizer dan 2 subjek bergaya kognitif verbalizer dengan jenis kelamin yang sama. Kemudian seluruh subjek akan diberikan tes argumen matematika.

Tes Argumen Matematika (TAM) diberikan untuk menganalisis argumen yang diberikan subjek berupa tulisan berdasarkan teori argumen Toulmin. Hasil tes yang didapatkan kemudian akan digunakan untuk mendeskripsikan struktur argumen matematika siswa. Berikut ini TAM yang diberikan kepada subjek seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3 Soal Tes Argumen Matematika

No	Soal
1	Farah dan Safira sedang bermain teka-teki. Isi teka-teki yang diberikan Farah pada Safira ialah: <b>Ada bilangan bulat positif 3 digit dengan kriteria :</b> -Jika seluruh digit dijumlahkan maka berjumlah 17. -Digit satuan memiliki nilai 2 kali dari digit ratusan.

	<p><b>-Digit puluhan adalah digit terbesar.</b></p> <p>Farah mengklaim bahwa ada lebih dari 1 bilangan yang memenuhi kriteria tersebut. Apakah klaim Farah benar? Jelaskan jawabanmu!</p>
2	<p>Alana dan Luna saudara kembar. Di sore hari mereka bermain permainan <i>true or false</i>. Aturan permainannya, salah seorang diantara mereka akan memberikan suatu pernyataan, dan yang lainnya akan menilai pernyataan itu benar atau salah.</p> <p>Alana memulai permainan dengan mengatakan, “Ada suatu bilangan bulat <math>n</math>, jika dikalikan tujuh kemudian ditambah sebelas maka akan menghasilkan bilangan ganjil hanya jika <math>n</math> merupakan bilangan genap.”</p> <p>Setelah terdiam sejenak untuk berpikir, Luna mengatakan bahwa pernyataan yang diberikan Alana benar. Apakah klaim Luna benar? Jelaskan jawabanmu!</p>

Berdasarkan hasil Tes Argumen Matematika (TAM), selanjutnya akan dilakukan wawancara kepada para subjek berdasarkan pedoman wawancara yang ada. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan mengetahui lebih jauh terkait argumen yang dituliskan subjek saat mengerjakan TAM. Selanjutnya, data hasil TAM akan dianalisis berdasarkan indikator argumen matematika pada Tabel 1. Karena penelitian dilaksanakan dalam masa pandemi COVID-19, Tes Gaya Kognitif dan Tes Argumen Matematika diberikan melalui *Google Form*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**HASIL**

**1. Hasil Tes Gaya Kognitif**

Penelitian dimulai dengan diberikannya tes gaya kognitif pada salah satu kelas 11 IPA pada SMA mitra yang berisikan 36 siswa untuk memilih subjek penelitian. Setelah itu, respon yang diberikan kemudian dianalisis dan dilakukan kategorisasi gaya kognitif visualizer-verbalizer. Hasil analisis tes gaya kognitif seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 4 Hasil Analisis TGK

No.	Gaya Kognitif	Perempuan	Laki-laki	Total
1	Visualizer	4	1	5
2	Verbalizer	2	1	3
3	Negligible	14	12	28
	Total	22	14	36

Dari hasil tes gaya kognitif tersebut akan diambil 4 subjek dengan kriteria 2 subjek dengan gaya kognitif visualizer dan 2 subjek dengan gaya kognitif verbalizer. Pemilihan subjek dilakukan dengan melihat jenis kelamin yang sama. Rincian subjek penelitian yang dipilih ialah seperti pada tabel dibawah ini.

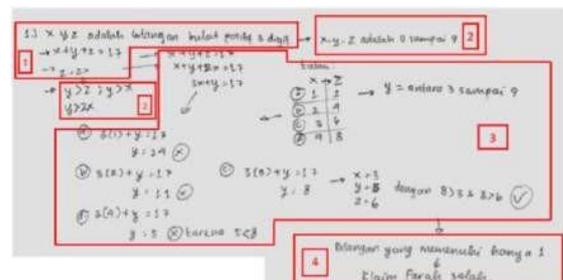
Tabel 5 Rincian Subjek Penelitian

No.	Nama	Jenis Kelamin	Gaya Kognitif	Kode
1	EPL	P	Visualizer	S1
2	IAJ	P	Visualizer	S2
3	SPL	P	Verbalizer	B1
4	N	P	Verbalizer	B2

Selanjutnya, keempat subjek penelitian akan diberikan tes argumen matematika dan mengerjakannya dalam waktu 40 menit. Untuk mempermudah penjelasan selanjutnya, nama subjek akan disebutkan dalam kode yang dibuat peneliti pada Tabel 5.

**2. Hasil analisis jawaban tes argumen matematika pada subjek dengan gaya kognitif visualizer**

Subjek EPL dengan kode S1 pada penelitian ini berjenis kelamin perempuan dengan gaya kognitif visualizer. Berikut jawaban S1 terkait soal TAM nomor 1.



Gambar 2 Jawaban S1 pada soal TAM nomor 1

Dari jawaban S1 pada Gambar 2 tersebut terlihat komponen argumen matematika sebagai berikut.

Pada kotak Nomor 1, S1 menuliskan pernyataan-pernyataan yang berisikan informasi-informasi yang terdapat pada soal yang telah diolah dan diubah ke dalam kalimat matematika. Selain itu juga terlihat

bahwa S1 telah menyatakan bahwa bilangan bulat positif 3 digit disimbolkan dengan ‘xyz’. Oleh sebab itu, pernyataan-pernyataan yang tertulis pada kotak Nomor 1 termasuk dalam komponen argumen matematika *Data*.

Pada kotak nomor 2, S1 menuliskan pernyataan yang diketahui melalui wawancara merupakan syarat yang terdapat pada soal. Pernyataan tersebut ialah “ $y > 2x$ ” dan “ $x, y,$  dan  $z$  adalah 0 sampai 9”. Pernyataan-pernyataan tersebut pada kotak nomor 2 termasuk dalam komponen argumen matematika *qualifier*.

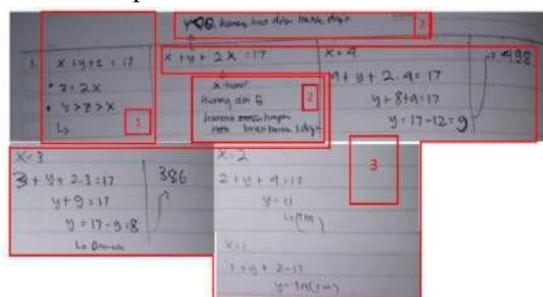
Pada kotak nomor 3, terlihat dari pergerakan panah yang ada S1 memulai dengan menghubungkan data-data yang ada dan memodifikasinya hingga mendapatkan “ $3x + y = 17$ ”. Selanjutnya, S1 mencoba-coba memasukkan nilai  $x$  untuk mendapatkan nilai  $z$  karena  $z = 2x$ . S1 memulai memasukkan nilai  $x$  sama dengan 1,2,3, dan 4 lalu mendapatkan nilai  $z$  berturut-turut yaitu 2, 4, 6 dan 8. Pernyataan-pernyataan yang dijelaskan itu merupakan *warrant*. Dari metode yang digunakan dengan mencoba-coba memasukkan nilai  $x$  dapat diketahui bahwa *warrant* bertipe induktif.

Pada kotak nomor 3 juga tertulis bagaimana cara mendapatkan nilai  $y$ . Dengan menggunakan persamaan “ $2x + y = 17$ ”, S1 berusaha mendapatkan nilai  $y$  dengan mensubstitusi nilai  $x$ . Pada percobaan pertama (a), S1 mensubstitusi nilai  $x$  sama dengan 1 dan mendapatkan hasil  $y$  bernilai 14. Kemudian S1 memberikan tanda silang (x) disamping angka 14. Pada percobaan kedua (b), S1 mensubstitusi nilai  $x$  sama dengan 2 dan mendapatkan hasil  $y$  bernilai 11. S1 juga memberikan tanda silang (x) disamping angka 11. Pada percobaan ketiga (c), S1 mensubstitusi nilai  $x$  sama dengan 3 dan mendapatkan hasil  $y$  bernilai 8. Lalu S1 menuliskan sebuah pernyataan “ $8 > 3$  dan  $8 > 6$ ” dan memberikan tanda centang (✓) disamping pernyataan tersebut. Pada percobaan keempat (d), S1 mensubstitusi nilai  $x$  sama dengan 4, dan mendapatkan hasil  $y$  bernilai 5. Kemudian S1 memberikan tanda silang (x) dan menjelaskan alasannya disebelahnya yaitu karena  $5 < 8$ . Dari hasil wawancara yang dilakukan, diketahui S1 memberikan tanda silang (x) pada percobaan pertama, kedua dan keempat karena nilai  $y$  yang didapatkan tidak sesuai dengan syarat yang ada. Pada percobaan ketiga, S1 memberikan tanda (✓) karena nilai  $y$  yang diberikan sesuai dengan syarat yang ada. Bukti matematika yang tertulis pada proses mendapatkan nilai  $y$  ini termasuk dalam

*backing* karena berusaha membuktikan apakah *warrant* benar atau tidak.

Pada kotak nomor 4, S1 menuliskan sebuah pernyataan kesimpulan yang ia dapatkan yaitu “Bilangan yang memenuhi hanya 1”. Pernyataan tersebut termasuk dalam komponen argumen *rebuttal*. Kemudian S1 melanjutkan pada kesimpulan akhir yaitu “klaim Farah salah.”. Pernyataan akhir tersebut termasuk dalam komponen argumen *claim*.

Selanjutnya akan dibahas analisis argumen matematika S2 pada soal TAM nomor 1.



Gambar 3 Jawaban S2 pada soal TAM nomor 1

Dari jawaban S2 pada Gambar 3 tersebut terlihat komponen argumen matematika sebagai berikut.

Pada kotak nomor 1, S2 menuliskan informasi-informasi yang terdapat pada soal yang sudah diubah menjadi kalimat matematika. Pernyataan-pernyataan yang tertulis pada kotak nomor 1 ini termasuk dalam komponen argumen matematika *Data*. Melalui wawancara yang dilakukan, S2 menjelaskan bahwa ia menyimbolkan bilangan bulat positif 3 digit dengan “xyz”. Variabel  $x, y, z$ , berturut-turut merepresentasikan bilangan digit ratusan, puluhan dan satuan. Selain itu pada kotak nomor 1 juga ada komponen argumen matematika *qualifier* ditandai dengan pernyataan “ $y > z > x$ ”.

Pada kotak nomor 2, S2 menuliskan syarat dari variabel  $x$  dan  $y$  yaitu “ $x$  harus kurang dari 5 karena harus dalam bentuk digit” dan “ $y < 10$  karena harus dalam bentuk digit.” Dari hasil wawancara diketahui alasan S2 menuliskan syarat-syarat tersebut karena  $x, y, z$  merupakan digit maka kedua variabel itu harus kurang dari 10. Alasan  $x$  harus kurang dari 5 karena  $z$  sama dengan  $2x$ , maka untuk memenuhi syarat  $z, x$  harus kurang dari 5, hal ini didapatkan dengan membagi 10 dengan 2. Pernyataan-pernyataan yang tertulis pada kotak nomor 2 ini termasuk dalam komponen argumen matematika *qualifier*.

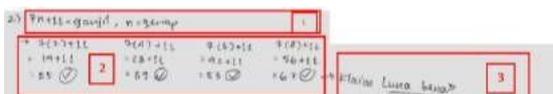
Pada kotak nomor 3, mula-mula S2 mensubstitusi persamaan  $z = 2x$  kedalam persamaan  $x + y + z = 17$  sehingga mendapatkan persamaan baru yaitu  $x + y$

$+ 2x = 17$ . Dari pernyataan *qualifier* mengenai syarat variabel  $x$ , S2 mencoba-coba memasukkan nilai  $x$  dimulai dari 4, 3, 2, dan 1. Pernyataan-pernyataan yang dijelaskan itu merupakan komponen argumen matematika *warrant*. Dari metode yang digunakan S2 dengan mencoba-coba memasukkan nilai  $x$  dapat diketahui bahwa *warrant* bertipe induktif.

Selain itu, pada kotak nomor 3 juga terdapat komponen argumen matematika *backing*. Hal ini ditandai dengan langkah penyelesaian mendapatkan nilai  $y$  setelah mensubstitusi nilai  $x$ . S2 memulai mencari nilai  $y$  dengan mensubstitusi  $x$  sama dengan 4. Namun pada percobaan pertama ini, S2 mengalami kesalahan perhitungan yaitu 17 dikurangi 12 sama dengan 9, yang seharusnya hasilnya ialah 5. Selanjutnya, S2 mensubstitusi nilai  $x$  sama dengan 3 pada persamaan  $x + y + 2x = 17$  dan mendapatkan hasil nilai  $y$  sebesar 8. Langkah selanjutnya S2 kembali mensubstitusi nilai  $x$  dengan 2 dan 1 dan mendapatkan hasil berturut-turut 11 dan 14. Disamping angka 11 dan 14 tertulis "(TM)". Dari hasil wawancara diketahui bahwa makna dari "(TM)" ini ialah tidak memenuhi karena  $y$  harus kurang dari 10.

Tidak seperti S1 yang menuliskan kesimpulan akhir di lembar jawaban, S2 menuliskan kesimpulan akhir melalui Google Form. S2 menuliskan "Benar, jawabannya ada 2 yaitu 498 dan 386.". Pernyataan tersebut termasuk dalam komponen argumen matematika *claim* karena merupakan kesimpulan akhir yang dibuat oleh subjek. *Claim* akhir yang dibuat S2 memang berbeda dengan S1 karena S2 mengalami kesalahan perhitungan ketika mensubstitusi nilai  $x$  sama dengan 4 hingga mendapatkan nilai  $y$  sebesar 9 yang membuat hasil  $y$  memenuhi syarat yang ada yaitu " $y > z > x$ ". Melalui wawancara, S2 menyadari kesalahan yang ia buat dan menyimpulkan bahwa hanya ada satu bilangan yang memenuhi yaitu 386.

Berikutnya akan dibahas jawaban S1 pada soal TAM nomor 2.



Gambar 4 Jawaban S1 pada soal TAM nomor 2.

Dari jawaban S1 pada Gambar 4 tersebut terlihat komponen argumen matematika sebagai berikut.

Pada kotak nomor 1, S1 menuliskan informasi-informasi yang terdapat pada soal yang sudah diubahnya dalam kalimat matematika. Pernyataan-pernyataan yang terdapat pada kotak nomor 1

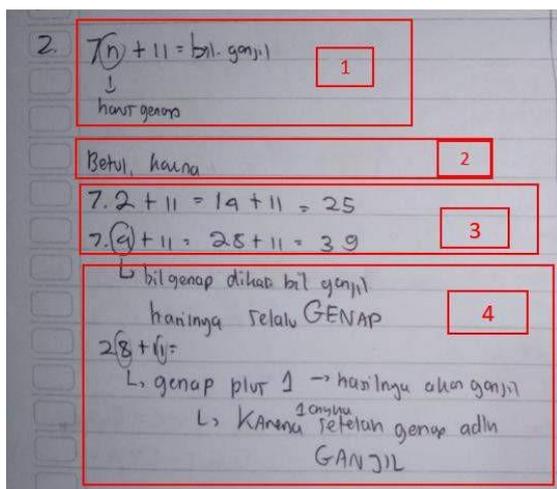
termasuk dalam komponen argumen matematika *Data*. Namun tak hanya itu saja, dalam *Data* tersebut terdapat adanya *qualifier* dan *claim* awal. *Claim* ditandai dengan pernyataan " $7n + 11 = \text{ganjil}, n = \text{genap}$ ". Sedangkan *qualifier* ditandai dengan pernyataan berikutnya yaitu " $n = \text{genap}$ ". Dari hasil wawancara, diketahui maksud dari pernyataan " $7n + 11 = \text{ganjil}, n = \text{genap}$ " ialah hasil dari  $7n + 11$  ialah bilangan ganjil dengan syarat  $n$  merupakan bilangan genap.

Pada kotak nomor 2 terlihat bagaimana proses S1 menyelesaikan soal. Mula-mula S1 memasukkan nilai  $n$  sama dengan 2, kemudian ia juga memasukkan nilai  $n$  berikutnya dengan 4, 6, dan 8. Pernyataan bagaimana S1 mensubstitusi nilai  $n$  dengan 2,4,6, dan 8 merupakan *warrant*. Dari metode yang digunakan S1 diketahui bahwa *warrant* bertipe induktif.

Pada kotak nomor 2 juga terlihat proses dimana S1 menemukan nilai dari  $7n + 11$  setelah disubstitusi nilai  $n$  dengan 2, 4, 6, dan 8. Ketika S1 mensubstitusi nilai  $n$  sama dengan 2, didapatkan hasil dari  $7n + 11$  ialah 25. Hasil berikutnya yang ia dapatkan setelah mensubstitusi nilai  $n$  dengan 4,6, dan 8 berturut-turut ialah 39, 53, dan 67. Setelah mendapatkan hasil tersebut S1 memberikan tanda centang (✓) disamping angka 25, 39, 53, dan 67. Melalui wawancara diketahui maksud S1 memberikan centang ialah karena hasil yang didapatkan sesuai dengan pernyataan pada soal bahwa hasil  $7n + 11$  merupakan bilangan ganjil. Pernyataan-pernyataan yang telah dijelaskan ini yang terdapat pada jawaban S1 termasuk dalam komponen argumen matematika *backing*.

Pada kotak nomor 3, S1 hanya menuliskan suatu kesimpulan akhir yang dapat diketahui sebagai *Claim* akhir yaitu "Klaim Luna benar". Dari hasil wawancara, S1 memberitahu bahwa maksud dari pernyataan itu merujuk pada *claim* awal yaitu " $7n + 11 = \text{ganjil}, n = \text{genap}$ ". *Claim* akhir hanya mempertegas bahwa *claim* awal yang dibuat benar dan sudah dibuktikan dengan *warrant* dan *backing* yang terlihat pada kotak nomor 2.

Selanjutnya akan dibahas mengenai analisis argumen matematika S2 pada soal TAM nomor 2.



Gambar 5 Jawaban S2 pada soal TAM nomor 2

Dari jawaban S2 pada Gambar 5 tersebut terlihat komponen argumen matematika sebagai berikut.

Pada kotak nomor 1, S2 menuliskan informasi-informasi yang terdapat pada soal yang telah diubah menjadi kalimat matematika. Pernyataan pada kotak nomor 1 merupakan komponen argumen matematika *Data*. Dalam *Data* tersebut mengandung sebuah *claim* dan *qualifier*. Dari hasil wawancara dengan S2 diketahui bahwa pernyataan “ $7n + 11 = \text{bil. Ganjil}$ ” merupakan *claim* awal yang terdapat pada soal. Di bawah huruf  $n$  pada kotak nomor 1 terlihat adanya sebuah tanda panah kebawah dan tertulis kalimat “harus genap”. S2 menyatakan bahwa maksud dari tulisan tersebut ialah  $n$  merupakan sebuah bilangan genap. Pernyataan bahwa  $n$  harus genap merupakan komponen argumen *qualifier*. Pada kotak nomor 2, S2 telah menyatakan bahwa *claim* benar ditandai dengan pernyataan “Betul, karena..”. Alasan yang melatarbelakangi akan dibahas pada kotak nomor 3 dan 4.

Pada kotak nomor 3, terlihat S2 mensubstitusi nilai  $n$  dengan bilangan 2 dan 4. Pernyataan pada kotak nomor 3 ini merupakan *warrant*. Dari metode yang digunakan diketahui bahwa *warrant* bertipe induktif. Dilanjutkan pada kotak nomor 4, S2 mempertegas alasannya dengan pernyataan “bil. Genap dikali bil. Ganjil hasilnya selalu GENAP”. Alasan yang mempertegas *warrant* benar ini dinamakan dengan *backing*. Tidak hanya itu saja, *backing* terlihat pada pernyataan selanjutnya “ $28 + 11 \rightarrow \text{genap plus } 1 \rightarrow \text{hasilnya akan ganjil.} \rightarrow \text{karena } 1 \text{ angka setelah genap adalah ganjil.}$ ”. Berbeda langkah dengan S1 yang mempertegas dengan cara pemberian tanda centang (✓), S2 lebih

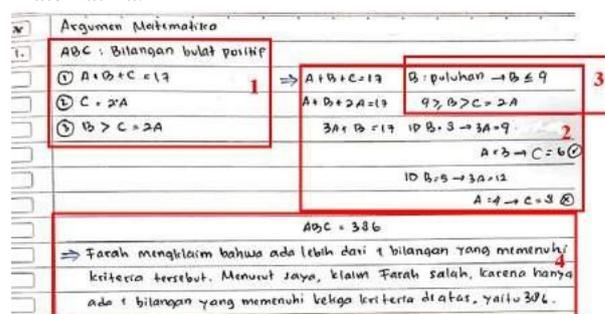
memperjelas alasannya menggunakan teori yang ia pahami.

Dari dua soal yang diberikan kepada S1 dan S2 dapat ditarik kesimpulan mengenai persamaan dan perbedaan keduanya sebagai berikut.

Siswa bergaya kognitif visualizer mampu menunjukkan komponen argumen *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, *claim*, dan *rebuttal* jika *claim* awal yang diberikan salah, dan hanya mampu menunjukkan komponen argumen *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *claim* jika *claim* awal yang diberikan benar. Kedua subjek mampu mengubah informasi-informasi yang diberikan menjadi kalimat matematika yang valid dan benar. Hal inilah merupakan *Data*. Akan tetapi, kedua subjek tidak menuliskan *claim* awal yang diberikan pada soal. Selain itu, *warrant* yang muncul hanya bertipe induktif pada kedua subjek. Perbedaan terlihat pada *backing*, dimana S2 tidak hanya menggunakan perhitungan saja seperti S1, tapi ia juga melengkapi dengan teori yang berhubungan dengan pembuktian yang ia selesaikan. *Qualifier* yang diberikan oleh kedua subjek sudah sesuai dengan data yang diberikan. Hanya saja, *Rebuttal* tidak muncul pada jawaban kedua subjek saat diberikan *claim* awal yang benar. Pada *claim* akhir, salah satu jawaban S1 tidak benar dikarenakan adanya salah perhitungan pada *warrant* dan *backing*.

### 3. Hasil analisis jawaban tes argumen matematika pada subjek dengan gaya kognitif verbalizer.

Subjek SPL (B1) pada penelitian ini berjenis kelamin perempuan dengan gaya kognitif verbalizer. Berikut jawaban B1 terkait soal nomor 1 yang diberikan dengan analisis komponen argumen matematika.



dengan ‘ABC’ dengan asumsi bahwa A adalah digit ratusan, B adalah digit puluhan, dan C adalah digit satuan. Oleh sebab itu, pernyataan matematika yang tertulis pada kotak nomor 1 dapat disimpulkan sebagai *Data*.

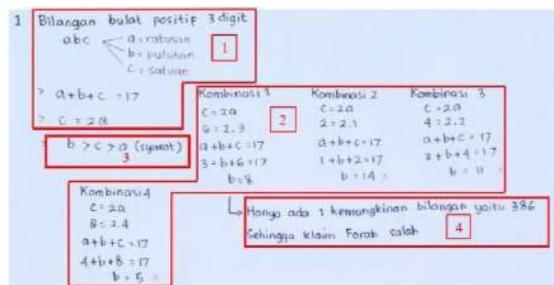
Pada kotak merah nomor 2 terlihat subjek menuliskan penyelesaian untuk mencari digit A, B dan C dengan memodifikasi dari data yang ada pada kotak nomor 1. Selain itu, juga terlihat bahwa B1 mencoba-coba memasukkan nilai B diawali dengan B sama dengan 8 sehingga mendapatkan hasil A sama dengan 3 dan C sama dengan 6. Lalu B1 memberikan tanda centang disamping 'c = 6'. Kemudian B1 juga mencoba-coba memasukkan nilai B sama dengan 5 dan mendapatkan hasil A senilai 4 dan C sama dengan 8. Setelahnya B1 memberikan tanda silang disamping 'c = 8'. B1 menggunakan metode mencoba-coba memasukkan nilai b untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa *warrant* yang digunakan B1 bertipe induktif.

Selanjutnya, pada kotak nomor 2 juga terlihat adanya pemberian simbol centang (✓) dan silang (x). Dari hasil wawancara dengan subjek B1, pemberian simbol centang (✓) terjadi karena hasil yang didapatkan sesuai dengan syarat yang tertulis pada kotak nomor 3 yaitu '9 ≥ B > C' dan pemberian simbol silang (x) terjadi karena hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan syarat yang tertulis pada kotak nomor 3. Komponen argumen *Backing* terlihat dari proses bagaimana B1 mendapatkan nilai a dan b serta ketika B1 memberikan centang (✓) atau silang (x) setelah mendapatkan nilai b.

Pada kotak nomor 3, B1 menuliskan sebuah syarat yaitu "B : puluhan → B ≤ 9." Selain itu juga ada syarat lain berdasarkan data yang ada yaitu "9 ≥ B > C". Penulisan syarat ini termasuk dalam komponen argumen *qualifier*.

Pada kotak bernomor 4, B1 menuliskan kesimpulan yang dibuatnya diawali dengan "ABC = 386". Dalam penjabaran kesimpulan yang dituliskan B1, terlihat bahwa *Claim* awal pada soal yang ditunjukkan pada kalimat "Farah mengklaim bahwa ada lebih dari satu bilangan yang memenuhi kriteria tersebut." selanjutnya, terlihat adanya *claim* akhir yang mengandung *rebuttal* yaitu penolakan terhadap klaim awal yang ditunjukkan dengan kalimat "Menurut saya, klaim farah salah karena hanya ada satu bilangan yang memenuhi kriteria diatas yaitu 386."

Berikutnya ialah analisis argumen matematika B2 pada soal nomor 1. B2 memiliki kriteria yang sama dengan B1 yaitu berjenis kelamin perempuan dan bergaya kognitif verbalizer.



Gambar 7 Jawaban B2 pada TAM nomor 1

Dari jawaban B2 terlihat adanya komponen argumen matematika sebagai berikut.

Pada kotak nomor 1, sama halnya seperti B1, B2 menuliskan informasi-informasi yang terdapat pada soal dengan mengubahnya menjadi kalimat matematika. Perbedaannya dengan B1, B2 lebih menuliskan secara rinci bahwa *a* ialah digit ratusan, *b* ialah digit puluhan, dan *c* ialah digit satuan. Dari hal tersebut dapat diketahui kalimat-kalimat matematika yang tertulis pada kotak nomor 1 dapat dikategorikan sebagai *Data*.

Pada kotak merah nomor 2 terlihat B2 menuliskan penyelesaian untuk mencari digit a, b dan c dengan memodifikasi dari data yang ada pada kotak nomor 1. Selain itu, juga terlihat bahwa B2 mencoba-coba memasukkan nilai c. Pada kombinasi 1 tertulis B2 memasukkan nilai c sama dengan 6 sehingga mendapatkan hasil a ialah 3, kemudian dengan mensubstitusi nilai a dan c pada persamaan  $a + b + c = 17$  didapatkan nilai b ialah 8. Pada kombinasi 2, B2 melakukan metode yang sama yaitu memasukkan nilai c sama dengan 2 kemudian mendapatkan hasil a ialah 1 dan mendapatkan nilai b ialah 14. Pada kombinasi 2, terlihat tanda silang disamping 'b = 14'. Pada kombinasi 3, B2 melakukan metode yang sama seperti sebelumnya dengan memasukkan nilai c sama dengan 4 kemudian mendapatkan hasil a ialah 2 dan mendapatkan nilai b sebesar 11. Pada kombinasi 3 juga terlihat tanda silang disamping 'b = 11'. Pada kombinasi 4, sama seperti sebelumnya, B2 memasukkan nilai c sama dengan 8 lalu mendapatkan nilai a sebesar 4 dan mendapatkan nilai b sama dengan 5. Pada kombinasi 4 juga terlihat tanda silang disamping 'b = 5'. B2 menggunakan metode mencoba-coba memasukkan nilai c untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, sehingga dapat disimpulkan *warrant* yang bertipe induktif.

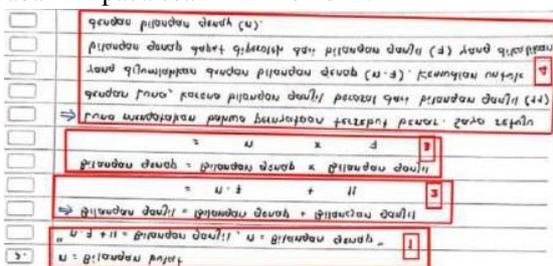
*Backing* terlihat pada kotak nomor 2 yaitu pada proses mendapatkan nilai a dan b, dan juga pada pemberian tanda silang (x). Pada hasil wawancara terhadap B2, diketahui bahwa tanpa menuliskan di

jawabannya, B2 memahami bahwa digit a, b dan c berada pada interval  $0 \leq a, b, c \leq 9$ . Oleh sebab itu, B2 memberikan tanda silang di kotak 2 pada kombinasi 2, 3 dan 4 yaitu karena hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan syarat yang ada. Misalnya pada kombinasi 2 dan 3, nilai b yang didapatkan berturut-turut sebesar 14 dan 11 sedangkan b berada pada interval  $0 \leq b \leq 9$ . Selain itu pada kombinasi 4, nilai b yang didapatkan tidak sesuai dengan syarat berdasarkan informasi yang tertuang pada soal yaitu  $b > c > a$ .

Pada kotak nomor 3, B2 menuliskan sebuah syarat yaitu " $b > c > a$ ." Penulisan syarat tersebut dapat digolongkan dalam komponen argumen *qualifier*. Selain itu, dari hasil wawancara diketahui tanpa menuliskan di lembar jawaban, B2 telah memahami bahwa  $0 \leq a, b, c \leq 9$ . Oleh karena itu, hal tersebut dapat dikategorikan sebagai *qualifier* sebagai syarat dimana klaim berlaku.

Pada kotak bernomor 4, B2 menuliskan *claim* akhir yang mengandung *rebuttal* yaitu "Hanya ada 1 kemungkinan bilangan yaitu 386, sehingga klaim Farah salah." Akan tetapi, B2 tidak menuliskan secara jelas mengenai *claim* Farah yang terdapat pada soal.

Selanjutnya akan dibahas analisis jawaban B1 dan B2 pada soal TAM nomor 2. Berikut ini jawaban B1 pada soal TAM nomor 2.



Gambar 8 Jawaban B1 pada TAM nomor 2

Dari jawaban B1 terlihat adanya komponen argumen matematika sebagai berikut.

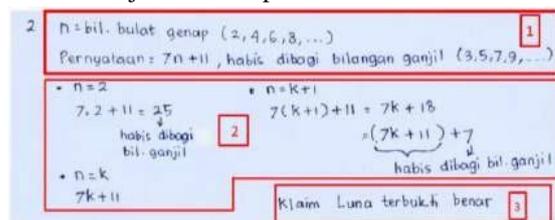
Pada kotak nomor 1, B1 menuliskan pernyataan-pernyataan yang berupa informasi-informasi yang berasal dari soal yang diberikan dan mengubahnya menjadi kalimat matematika. Pernyataan-pernyataan ini ialah *Data*, salah satu komponen argumen matematika. Setelah ditelisik lebih jauh lagi melalui wawancara, pernyataan-pernyataan tersebut juga merupakan *claim* awal yang terdapat pada soal yang telah diubah menjadi kalimat matematika. Data-data pada kotak nomor 1 memperlihatkan adanya *qualifier* ditandai dengan penulisan " $n = \text{bilangan bulat}$ " dan " $n = \text{bilangan genap}$ " yang merupakan syarat dimana nantinya klaim berlaku.

Pada kotak 2, B1 menuliskan 'Bilangan ganjil = Bilangan genap + bilangan ganjil' dilanjutkan dengan " $= n \cdot 7 + 11$ ". Pernyataan-pernyataan tersebut dapat dianggap sebagai *warrant*. Dari hasil wawancara terkait pernyataan matematika di kotak nomor 2, diketahui B1 menuliskan argumen tersebut karena suatu pemahaman yang telah pahami yaitu "jika suatu bilangan genap dijumlahkan dengan bilangan ganjil akan menghasilkan bilangan ganjil.". Oleh sebab itu, *warrant* yang dituliskan oleh B1 dapat dikelompokkan pada tipe structural-intuisi.

Pada kotak 3, B1 menuliskan 'Bilangan genap = bilangan genap  $\times$  bilangan ganjil' dilanjutkan dengan " $= n \times 7$ ". Dari hasil wawancara, B1 menjelaskan alasannya menuliskan hal tersebut ialah karena pemahaman yang selama ini ia yakini yaitu "setiap bilangan ganjil yang dikalikan bilangan genap akan menghasilkan bilangan genap.". Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa, B1 mempertegas pernyataan di kotak 2 terkait hasil dari  $n$  dikalikan 7. Pernyataan tersebut juga mendukung *warrant* yang telah dituliskan sebelumnya. Oleh sebab itu, pernyataan tersebut dikelompokkan dalam komponen argumen matematika yaitu *Backing*.

Pada kotak 4, B1 menuliskan kesimpulan akhir yang menyatakan bahwa *claim* Luna benar. Selain itu B1 menjabarkan secara tertulis dan jelas dengan penggunaan bahasa terkait dengan alasan dibalik kesimpulan akhir tersebut. Penjabaran itu juga terlihat merupakan penjelasan dari *warrant* dan *backing* pada kotak nomor 2 dan 3.

Berikut ini jawaban B2 pada soal TAM nomor 2.



Gambar 9 Jawaban B2 pada soal TAM nomor 2

Pada kotak nomor 1 terlihat B2 telah menyimpulkan informasi-informasi yang terdapat pada soal dan mengubahnya menjadi kalimat matematika. Pernyataan-pernyataan terkait informasi-informasi tersebut masuk dalam komponen argumen matematika yaitu *Data*. Dari data yang tertulis pada kotak nomor 1, pada pernyataan " $n = \text{bil. Bulat genap} (2,4,6,8,...)$ " ini merupakan syarat dimana klaim berlaku. Oleh karena itu, pernyataan tersebut masuk dalam komponen argumen matematika yaitu *qualifier*. Selain itu, pada kotak nomor 1 juga terdapat kalimat

“Pernyataan  $= 7n+11$ , habis dibagi bilangan ganjil (3,5,7,9...)” ini merupakan *claim* yang terdapat pada soal.

Pada kotak nomor 2 tertulis bagaimana langkah B2 menyelesaikan soal. Dari cara yang digunakannya diketahui bahwa B2 menggunakan metode induksi matematika untuk membuktikan apakah pernyataan benar atau tidak. Dari hasil wawancara, diketahui alasan B2 menggunakan metode induksi matematika karena beberapa minggu sebelumnya baru mempelajari hal tersebut. Oleh sebab itu, *warrant* yang digunakan oleh B2 ini termasuk dalam tipe deduktif. *Backing* terlihat pada kalimat yang menyatakan *warrant* benar yaitu “habis dibagi bilangan ganjil” yang ditulis oleh B2 dibawah angka 25 dan “ $(7k+11) +7$ ”. Pada kotak nomor 3, B2 hanya menuliskan sebuah kalimat singkat yaitu “Klaim Luna terbukti benar”. Kalimat ini sebagai penegasan bahwa *claim* awal yang terdapat pada kotak no. 1 benar.

Dari dua soal yang diberikan kepada B1 dan B2 dapat ditarik kesimpulan mengenai persamaan dan perbedaan keduanya sebagai berikut.

Siswa bergaya kognitif verbalizer mampu menunjukkan komponen argumen *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, *claim*, dan *rebuttal* jika *claim* awal yang diberikan salah, dan hanya mampu menunjukkan komponen argumen *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *claim* jika *claim* awal yang diberikan benar. Kedua subjek mengubah beberapa informasi-informasi yang diberikan menjadi kalimat matematika yang valid dan benar. Selain itu, informasi lainnya yang dibutuhkan tetap dituliskan tanpa mengubahnya menjadi kalimat matematika. Hal tersebut merupakan *Data*. Subjek B1 menuliskan *claim* awal yang terdapat pada soal, sedangkan B2 tidak. Selain itu, *warrant* yang muncul bervariasi yaitu induktif, deduktif, dan struktual-intuitif. Hal ini menyebabkan *backing* yang diberikan juga bervariasi tidak hanya perhitungan saja. *Qualifier* yang diberikan oleh kedua subjek sudah sesuai dengan data yang diberikan. Hanya saja, *Rebuttal* tidak muncul pada jawaban kedua subjek saat diberikan *claim* awal yang benar. *Claim* akhir yang diberikan oleh kedua subjek sudah jelas dan benar.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data pada penjelasan sebelumnya, berikut ini pembahasan argumen

matematika mengenai siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer.

### 1) Persamaan dan perbedaan argumen matematika oleh subjek begaya kognitif visualizer dan verbalizer

Berdasarkan uraian analisis sebelumnya, terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dalam masing-masing komponen argumen matematika dari siswa SMA bergaya kognitif visualizer dan verbalizer. Perbedaan dan persamaan siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer terlihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 6 Perbedaan dan Persamaan Subjek Bergaya Kognitif Visualizer dan Verbalizer

Komponen argumen matematik a	Siswa bergaya kognitif visualizer	Siswa bergaya kognitif verbalizer
<i>Data</i>	Siswa menuliskan informasi yang terdapat pada soal dengan mengubahnya menjadi kalimat matematika. Tidak ada keterangan pemaknaan dari setiap variabel.	Siswa menuliskan informasi yang terdapat pada soal dengan mengubahnya menjadi kalimat matematika. Terdapat keterangan pemaknaan dari setiap variabel yang digunakan.
<i>Claim</i>	Siswa menuliskan klaim akhir ditandai dengan kesimpulan akhir yang dibuat.	Siswa menuliskan klaim awal yang terdapat pada soal dan menuliskan klaim akhir yang ditandai dengan kesimpulan akhir yang dibuat.
<i>Warrant</i>	Siswa menuliskan pernyataan-pernyataan matematika yang menghubungkan <i>data</i> dengan <i>klaim</i> . Siswa hanya menunjukkan	Siswa menuliskan pernyataan-pernyataan matematika yang menghubungkan <i>data</i> dengan <i>klaim</i> . Siswa menunjukkan <i>warrant</i> betipe

Komponen argumen matematika	Siswa bergaya kognitif visualizer	Siswa bergaya kognitif verbalizer
	<i>warrant</i> bertipe induktif, ditandai dengan metode yang digunakan yaitu dengan mensubstitusi nilai dari salah satu variabel.	induktif, structural-intuitif, dan juga deduktif.
<i>Backing</i>	Siswa menuliskan bukti pendukung yang menyatakan <i>warrant</i> benar ditunjukkan dengan perhitungan matematika dan juga pemberian simbol centang (✓) untuk jawaban benar dan ( x ) untuk jawaban salah. Selain itu <i>Backing</i> juga ditunjukkan dengan siswa menuliskan suatu alasan yang merupakan salah satu teori matematika.	Siswa menuliskan bukti pendukung yang menyatakan <i>warrant</i> benar ditunjukkan dengan perhitungan matematika dan juga pemberian simbol centang (✓) untuk jawaban benar dan ( x ) untuk jawaban salah. Selain itu <i>Backing</i> juga ditunjukkan dengan siswa menuliskan suatu alasan yang merupakan salah satu teori matematika.
<i>Qualifier</i>	Siswa menuliskan syarat dimana klaim berlaku.	Siswa menuliskan syarat dimana klaim berlaku.
<i>Rebuttal</i>	Siswa menuliskan pernyataan yang berupa bantahan terhadap klaim hanya pada saat diberikan <i>claim</i> awal salah.	Siswa menuliskan pernyataan yang berupa bantahan terhadap klaim hanya pada saat diberikan <i>claim</i> awal salah.

Dari pemaparan pada Tabel 6 di atas, terlihat adanya perbedaan dan persamaan pada siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer. Berikut

ini penjelasan persamaan dan perbedaan pada siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer berdasarkan Tabel 8 dan hasil analisis jawaban siswa yang sudah dijabarkan sebelumnya

Pada *data*, persamaan siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer ialah langsung mengubah informasi yang ada menjadi kalimat matematika. Perbedaannya ialah siswa bergaya kognitif visualizer tidak menjelaskan makna dari setiap variabel, sedangkan siswa bergaya kognitif verbalizer memberikan penjelasan arti dari setiap variabelnya. Selain itu, siswa bergaya kognitif verbalizer juga menuliskan *data* berdasarkan informasi yang terdapat pada soal tanpa mengubahnya menjadi kalimat matematika. Hal ini sesuai dengan Koć-Januchta et.al. (2017) yang menjelaskan bahwa siswa bergaya kognitif visualizer mengolah informasi dengan gambar atau simbol sedangkan siswa bergaya kognitif verbalizer mengolah informasi dengan kata-kata.

Pada komponen argumen matematika *claim*, siswa bergaya kognitif visualizer tidak memberikan penjelasan yang jelas mengenai *claim* awal yang terdapat pada soal. Berbeda dengan siswa bergaya kognitif verbalizer yang masih memberikan penjelasan yang jelas menggunakan kalimat yang dapat dipahami mengenai *claim* awal yang terdapat pada soal. Selain itu, pada *claim* akhir atau kesimpulan akhir yang dibuat, siswa bergaya kognitif visualizer hanya memberikan kalimat singkat seperti “klaim benar” atau “klaim salah” tanpa memberikan argumen kata-kata lainnya meskipun mereka sudah memberikan buktibukti matematika sebagai alasan dibalik hal itu. Berbeda dengan siswa bergaya kognitif verbalizer yang terlihat menegaskan ulang dengan kalimat yang jelas mengenai bukti matematika yang diberikan. Hal ini sesuai dengan Koć-Januchta et.al. (2017) yang mengungkapkan bahwa siswa bergaya kognitif verbalizer lebih mudah mengolah informasi dengan kata-kata dibandingkan siswa bergaya kognitif visualizer.

Pada komponen argumen matematika *warrant*, siswa bergaya kognitif visualizer hanya menunjukkan menggunakan *warrant* induktif. Metode yang digunakan antara lain dengan mensubstitusi nilai salah satu variabel. Sedikit berbeda dengan siswa bergaya kognitif verbalizer yang mampu menunjukkan *warrant* tipe induktif, tipe struktural-intuitif dan deduktif.

Selain itu, komponen *backing* untuk siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer sudah

memperlihatkan sebagai bukti pendukung yang mampu menyatakan warrant benar. Dalam *backing* ini sendiri, persamaan siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer ini ialah lebih sering menggunakan simbol-simbol seperti tanda centang (✓) dan tanda silang (x) untuk menegaskan apakah warrant benar atau tidak seperti halnya pada Gambar 2, 4, 6 dan 7. Selain itu, terlihat juga pada Gambar 5 dan 8, *backing* yang diberikan berupa teori umum yang selama ini dipahami oleh siswa, seperti halnya “bilangan genap dites argumen matematikabah bilangan ganjil menghasilkan bilangan ganjil” dan “bilangan ganjil dikali bilangan genap menghasilkan bilangan genap”. Lainnya juga terlihat komponen *backing* ini sering ditunjukkan dengan proses penyelesaian soal berupa penyelesaian persamaan hingga menemukan nilai suatu variabel. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam komponen argumen *backing* pada siswa bergaya kognitif visualizer maupun verbalizer.

Pada komponen argumen *qualifier* dan *rebuttal*, siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer menunjukkan argumen yang memiliki makna yang sama. Seperti halnya pada *backing*, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam komponen argumen *qualifier* dan *rebuttal*. Hanya saja, *rebuttal* hanya muncul jika *claim* awal yang diberikan salah.

## 2) Analisis argumen matematika pada siswa bergaya kognitif visualizer

Siswa bergaya kognitif visualizer mampu menunjukkan 6 komponen argumen dalam Toulmin (2003) yaitu *data*, *claim*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal* jika *claim* awal yang diberikan salah. Sedangkan, jika *claim* awal benar, *rebuttal* tidak muncul. Siswa dengan gaya kognitif visualizer memproses informasi yang diberikan dengan menggunakan simbol-simbol matematika. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, 3, 4 dan 5, siswa cenderung menyampaikan argumennya menggunakan simbol-simbol matematika yang ada. Siswa dengan gaya kognitif ini lebih memilih menjelaskan klaim dengan bukti matematika yang jelas dengan dibandingkan dengan bermain kata-kata untuk mengungkapkan argumen matematikanya. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri siswa bergaya kognitif visualizer menurut Silma et.al (2019) yaitu mereka lebih berorientasi pada Gambar dalam hal ini ditunjukkan dengan penggunaan simbol-simbol matematika.

Pada komponen argumen *data*, siswa bergaya kognitif visualizer langsung mengubah informasi

yang terdapat pada soal menjadi kalimat matematika yang relevan untuk mendukung *claim*. Hal ini sesuai dengan Laamena et.al. (2018) bahwa *Data* beisikan fakta-fakta yang relevan yang mendukung *claim*. Namun pada komponen argumen ini, siswa tidak menjelaskan makna dari setiap variabel yang ia tuliskan dan cenderung hanya menampilkan kalimat-kalimat matematika yang berisikan simbol-simbol. Dan dilanjutkan pada komponen argumen *claim*, siswa dengan gaya kognitif visualizer tidak menjelaskan *claim* awal secara jelas, dan hanya memberikan penjelasan singkat mengenai kesimpulan akhir. Kesimpulan ini dinamakan dalam argumen sebagai *claim* akhir. Hal ini sesuai dengan pendapat Kozhevnikov (2007) dimana siswa yang bergaya kognitif visualizer akan mengolah data dengan gambar dalam hal ini ditunjukkan dengan simbol-simbol matematika.

Selain itu berdasarkan tipe *warrant* yang diungkapkan Trisanti et.al. (2017) terdapat tiga tipe *warrant* yaitu deduktif, induktif, structural-intuitif. Pada siswa bergaya kognitif visualizer, kedua subjek hanya mampu memberikan *warrant* bertipe induktif. Tipe *warrant* induktif ditunjukkan dengan siswa menyelesaikan soal menggunakan metode mensubstitusi salah satu variabel dengan beberapa nilai hingga didapatkan hasil yang sesuai. Selanjutnya, *warrant* ini diperkuat dengan adanya *backing* (Trisanti, Sutawidjaja, As'ari, & Muksar, 2017). Komponen argumen *backing* terlihat dengan adanya langkah *backing* ditunjukkan dengan penyelesaian soal setelah siswa mensubstitusi salah satu variabel dengan nilai tertentu. Kemudian siswa menyatakan *warrant* benar atau tidak dengan menggunakan simbol centang (✓) untuk *warrant* benar dan tanda silang (x) jika *warrant* salah. Selain itu juga *backing* terlihat dengan siswa menuliskan suatu teori matematika umum mengenai penjumlahan dan perkalian bilangan ganjil dan genap untuk menegaskan *warrant* benar.

Siswa bergaya kognitif visualizer menjustifikasi *warrant* benar atau tidak dengan cara mencocokkan *backing* dengan syarat-syarat yang dimana *claim* akan berlaku. Hal ini sesuai dengan Laamena et.al. (2018), argumen yang dituliskan berupa syarat-syarat tersebut disebut dengan *qualifier*. Jika *backing* sesuai dengan *qualifier* maka *warrant* benar, sebaliknya jika tidak sesuai maka *warrant* salah. Siswa bergaya kognitif visualizer mampu memberikan *qualifier* yang benar. Lain halnya dengan komponen argumen *rebuttal* yang hanya mampu ditunjukkan jika *claim* awal salah. Hal ini

ditandai dengan adanya bantahan terhadap *claim* awal yang terdapat pada soal. Hal ini sesuai dengan Laamena et.al. (2018) yang menyatakan bahwa *rebuttal* dapat berupa bantahan terhadap *claim*.

### 3) Analisis argumen matematika pada siswa bergaya kognitif verbalizer

Siswa bergaya kognitif verbalizer mampu menunjukkan 6 komponen argumen matematika yaitu *data*, *claim*, *warrant*, *backing*, *qualifier* dan *rebuttal* jika *claim* awal salah. Namun, tidak mampu menunjukkan *rebuttal* jika *claim* awal benar. Siswa bergaya kognitif verbalizer mengungkapkan kesimpulan akhir yang diberikan dengan menggunakan kalimat-kalimat yang jelas dan rinci. Hal tersebut terlihat pada Gambar 6, 7, 8, dan 9 dimana siswa bergaya kognitif verbalizer cenderung menyampaikan argumen matematikanya melalui kata-kata yang memperjelas dari bukti matematika yang telah ia berikan. Hal tersebut sejalan dengan Silma et. al. (2019) bahwa siswa bergaya kognitif verbalizer lebih berorientasi pada kata-kata. Hal ini juga ditunjukkan pada saat wawancara, terlihat siswa bergaya kognitif verbalizer lebih komunikatif dalam menyampaikan argumennya secara jelas dan rinci.

Pada komponen argumen matematika *Data*, siswa bergaya kognitif verbalizer langsung mengubah informasi yang ada menjadi kalimat matematika. Hal ini sesuai dengan Laamena et.al. (2018) bahwa *Data* berisi fakta-fakta yang relevan yang mendukung *claim*. Siswa dengan gaya kognitif verbalizer memberikan penjelasan arti dari setiap variabel yang ia tuliskan dalam soal. Selanjutnya pada komponen argumen *claim*, siswa bergaya kognitif verbalizer yang masih memberikan penjelasan yang jelas menggunakan kalimat yang dapat dipahami mengenai *claim* awal yang terdapat pada soal. Selain itu, terlihat juga pada *claim* siswa menegaskan ulang dengan kalimat yang jelas mengenai bukti matematika yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kozhevnikov (2007) dimana siswa bergaya kognitif verbalizer mengolah data menggunakan tulisan, dalam hal ini ditunjukkan dengan adanya keterangan dari masing-masing variabel pada komponen argumen *data*, dan siswa juga menegaskan ulang langkah yang ia kerjakan pada *claim* yang ia buat.

Selain itu berdasarkan tipe *warrant* yang diungkapkan Trisanti et.al. (2017) terdapat tiga tipe *warrant* yaitu deduktif, induktif, structural-intuitif. Pada siswa dengan gaya kognitif verbalizer tipe

*warrant* yang muncul ialah induktif, structural-intuitif dan deduktif. Tipe *warrant* induktif ditunjukkan dengan langkah penyelesaiannya menggunakan metode mensubstitusi salah satu variabel dengan beberapa nilai hingga ditemukan jawaban yang sesuai. Pada tipe *warrant* structural-intuitif, siswa memberikan argumennya berupa teori matematika mengenai penjumlahan dan perkalian antara bilangan genap dan ganjil yang selama ini ia pahami. Sedangkan pada tipe *warrant* deduktif, siswa memberikan argumennya dengan mengikuti metode induksi matematika. *Warrant* kemudian akan diperkuat dengan adanya *backing*. Pada jawaban siswa, *backing* untuk *warrant* bertipe induktif ditandai dengan adanya penyelesaian soal setelah siswa mensubstitusi salah satu variabel dengan nilai tertentu. Kemudian siswa memberikan tanda centang (✓) jika *warrant* benar dan tanda silang (x) jika *warrant* salah. Lain halnya dengan *backing* untuk *warrant* bertipe structural-intuitif. Pada tipe *warrant* tersebut, *backing* ditunjukkan dengan adanya argumen berupa teori matematika terkait perkalian antara bilangan genap untuk mendukung *warrant* yang ada. Dan pada tipe *warrant* deduktif, *backing* ditunjukkan dengan langkah-langkah penyelesaian setelah *warrant* pada metode induksi matematika.

Selanjutnya, untuk komponen argumen matematika *qualifier*. Siswa bergaya kognitif verbalizer menunjukkan *qualifier* pada jawaban tes argumen matematika ditandai pernyataan-pernyataan berupa syarat dimana *claim* berlaku. Hal tersebut sesuai dengan Laamena et.al. (2018) bahwa *qualifier* merupakan syarat-syarat dimana klaim berlaku. *Qualifier* ini digunakan oleh siswa sebagai acuan dalam *backing* untuk menentukan apakah *warrant* benar atau tidak. Oleh sebab itu, pada kedua soal yang diberikan siswa mampu menunjukkan *qualifier* pada jawaban dari masing-masing soal pada tes argumen matematika.

Komponen argumen matematika yang selanjutnya dibahas ialah *rebuttal*. Siswa bergaya kognitif verbalizer hanya mampu menunjukkan *rebuttal* saat *claim* awal salah. *Rebuttal* ditunjukkan dengan suatu pernyataan yang membantah klaim yang terdapat pada soal. Hal ini sesuai dengan Laamena et.al. (2018) yang menyatakan bahwa *rebuttal* dapat berupa bantahan terhadap *claim*. Berbeda dengan hal tersebut, siswa tak mampu menunjukkan *rebuttal* jika *claim* awal benar.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan diketahui bahwa siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer mampu berargumen dengan komposisi *data*, *claim*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal* jika *claim* awal yang diberikan salah. Sedangkan jika *claim* awal benar, siswa bergaya kognitif visualizer dan verbalizer hanya menunjukkan *data*, *claim*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier*. Siswa bergaya kognitif visualizer hanya mampu menunjukkan tipe *warrant* induktif, cenderung menyampaikan *warrant* melalui simbol-simbol dan bukti-bukti perhitungan matematika. Pada kesimpulan akhir yang diberikan atau *Claim* akhir, siswa bergaya kognitif visualizer memberikan simpulan secara singkat dan langsung ke inti kesimpulan apakah klaim salah atau benar. Siswa bergaya kognitif verbalizer mampu menunjukkan tipe *warrant* yang lebih bervariasi yaitu induktif, structural-intuitif dan deduktif. Namun jika dianalisis secara umum, tipe *warrant* yang diberikan oleh siswa cenderung induktif karena mereka lebih memahami langkah penyelesaian secara induktif dibandingkan deduktif. Selain itu, pada *Claim* akhir siswa bergaya kognitif verbalizer cenderung menyampaikan argumennya melalui kalimat-kalimat yang mudah dipahami meskipun juga ada simbol-simbol matematika yang digunakan dan penjabaran kesimpulan akhir yang diberikan secara rinci dan jelas dengan bahasa yang mudah dipahami.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis argumen matematika siswa SMA ditinjau dari gaya kognitif visualizer-verbalizer, siswa masih belum mampu menunjukkan *rebuttal* atau pernyataan bantahan terhadap *claim* yang bisa juga disebut sebagai pengecualian terhadap *claim*. Oleh sebab itu, guru diharapkan mampu mengembangkan kemampuan argumen matematika siswa terutama pada komponen argumen *rebuttal* atau pengecualian terhadap *claim*. Saran untuk guru selanjutnya ialah agar lebih sering memberikan soal dengan klaim yang salah agar mampu membuat siswa mengungkapkan argumennya secara rinci dan jelas, karena dengan soal-soal yang mengandung klaim yang salah siswa dapat mengungkapkan bantahan terhadap klaim tersebut. Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu dapat mengembangkan penelitian

ini dengan materi yang berbeda dan tinjauan yang berbeda juga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, P., Murniati, & Siahaan, S. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *JURNAL INOVASI DAN PEMBELAJARAN FISIKA, VOLUME 2, NOMOR 1*, 60-68.
- Hidayat, W., Wahyudin, & Prabawanto, S. (2018). The Mathematical Argumentation Ability and Adversity Quotient (AQ) of Pre-Service Mathematics Teacher. *Journal on Mathematic Education (JME) Volume 9 no. 2*, 239-248.
- Indrawatiningsih, N., Purwanto, As'aris, A., & Sa'dijah, C. (2020). Mathematical argumentation ability: error analysis in solving mathematical arguments. *Journal for the Education of Gifted*, 711-721.
- Koć-Januchta, M., Höffler, T., Thoma, G., Prechtel, H., & Leutner, D. (2017). Visualizers versus verbalizers: Effects of cognitive style on learning with texts and pictures – An eye-tracking study. *Computers in Human Behavior*, 170-179.
- Kozhevnikov, M. (2007). Cognitive Styles in the Context of Modern Psychology: Toward an Integrated Framework of Cognitive Styles. *Psychological Bulletin Volume 133 No. 3*, 464-481.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. (2002). Revising the Visualizer-Verbalizer Dimension: Evidence for Two Types of Visualizers. *Cognition and Instruction Volume 20 No. 1*, 47-77.
- Laamena, C., Nusantara, T., Irawan, E., & Muksar, M. (2018). Analysis of the Students' Argumentation based on the level of Ability: Study on the Process of Mathematical Proof. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, 1-7.
- Maknun, C., Rosjanuardi, R., & Ikhwanudin, T. (2018). Students' Mathematical Argumentation In Trigonometry. *Proceedings of INTCESS2018-5th International Conference on Education and Social Sciences*, 689-696.
- Mendelson, A., & Thorson, E. (2004). How Visualizer and Verbalizer Process the Newspaper Environment. *Journal of Communication Volume 54 Issue 3*, 474-491.

- Rumsey, C., & Langrall, C. (2016). Promoting Mathematical Argumentation. *Teaching Children Mathematics Volume 22 No. 7*, 413-419.
- Silma, U., Sujadi, I., & Nurhasanah, F. (2019). Analysis of students' cognitive style in learning mathematics from three different frameworks. *AIP Conference Proceedings Volume 2194*, 1-8.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and Development in The Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 235-260.
- Suhendra. (2010). Argumentasi Matematik Sebagai Sebuah Kompetensi Matematik. *Jurnal Pengajaran MIPA Volume 15 Nomor 1*, 1-3.
- Sukirwan, Darhim, Herman, T., & Prahmana, R. (2017). The students' mathematical argumentation in geometry. *Journal of Physics : Conf. Series 943*, 1-6.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument : Updated Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Trisanti, L., Sutawidjaja, A., As'ari, A., & Muksar, M. (2017). Types of Warrant in Mathematical Argumentations of Prospective-Teacher. *International Journal of Science and Engineering Investigations Volume 6 Issue 68*, 96-101.