

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

ANALISIS PENGGUNAAN VISUAL MEDIATOR KETIKA MAHASISWA MELAKUKAN PENALARAN STATISTIS

Desi Rahmatina^{1*}, Enditiyas Pratiwi²

^{1*} Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

² Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Indonesia.

*Corresponding author. Jln Sidomakmur, Kel Sei Jang, 29124, Tanjungpinang, Indonesia

E-mail: desirahmatina@umrah.ac.id^{1*)}
enditiyasp@borneo.ac.id²⁾

Received 09 September 2022; Received in revised form 01 February 2023; Accepted 24 February 2022

Abstrak

Visual mediator dapat digunakan sebagai alat bantu berpikir dalam wacana matematika, dan merupakan bagian penting dalam proses berpikir. Kajian ini bertujuan menganalisis penggunaan visual mediator ketika mahasiswa melakukan penalaran statistis. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Mahasiswa yang terlibat dalam kajian ini sebanyak 42 mahasiswa. Empat diantara 42 mahasiswa tersebut merupakan subjek dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data adalah hasil tes tertulis dan hasil wawancara. Satu soal diberikan kepada mahasiswa. Soal tersebut memuat pertanyaan yang menuntut mahasiswa melakukan penalaran statistis. Analisis data dilakukan dengan cara mengidentifikasi peran visual mediator yang digunakan mahasiswa ketika mereka melakukan penalaran statistis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) visual mediator dapat digunakan sebagai objek awal dan juga sebagai objek final untuk mempermudah dalam menghasilkan *substantiation narrative*, 2) visual mediator berupa grafik merupakan objek yang dapat mempermudah dalam membuat prediksi data *time series*, 3) diperlukan penggabungan berbagai visual mediator untuk memberikan *substantiation narrative* yang tepat dalam membuat kesimpulan dan prediksi data, 4) visual mediator yang sama pada individu berbeda dapat menghasilkan *substantiation narrative* berbeda dalam membuat kesimpulan dan memprediksi data. Kajian ini memberikan implikasi bahwa penggunaan berbagai visual mediator merupakan aspek penting dalam memahami objek serta berperan menghasilkan *substantiation narrative* ketika melakukan penalaran statistis.

Kata kunci: Penalaran statistis, *substantiation narrative*, visual mediator.

Abstract

Visual mediators can be used as thinking aids in mathematical discourse, and an important part of the thinking process. This study aims to analyze the use of visual mediators when students perform statistical reasoning. This type of research was qualitative research. There were 42 students involved in this study. Four of the 42 students were subjects in this study. Data collection techniques are the results of written tests and interviews. One question given to students. The question contains questions that require students to do statistical reasoning. Data analysis was carried out by identifying the visual role of the mediator used by students when they did statistical reasoning. The results of this study indicate that: 1) visual mediators could be used as initial objects and also as final objects to make it easier to produce *substantiation narratives*, 2) visual mediators in the form of graphs are objects that can make it easier to predict *time series* data, 3) it is necessary to combine various visual mediators to provide the right *substantiation narrative* in making conclusions and predict data, 4) the same visual mediator by different individuals can produce different *substantiation narratives* in making conclusions and predicting data. This study implies that using various visual mediators is an important aspect of understanding objects and plays a role in producing them.

Keywords: Statistical reasoning, *substantiation narrative*, visual mediator.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

PENDAHULUAN

Penalaran statistis memainkan peran penting ketika seseorang berhadapan dengan fenomena sehari-hari (Bennett & Briggs, 2014; Karatoprak et al., 2015). Sebagai contoh, peranannya untuk memprediksi harga bahan pokok, membuat keputusan dalam memilih salah satu toko untuk berbelanja. Beberapa penelitian menunjukkan peran penalaran statistis dalam fenomena sehari-hari, seperti menetapkan penjahit yang paling sukses dalam menjahit pakaian (Rahmatina et al., 2022), memilih *treatment* yang sebaiknya digunakan pasien (Amaro & Sánchez, 2019), membandingkan variabilitas curah hujan di beberapa negara (Cooper, 2018), mengeksplorasi nilai median berdasarkan daftar harga DVD (Lesser et al., 2014). Hal tersebut menunjukkan pentingnya penalaran statistis dimiliki oleh peserta didik. Untuk itu, penalaran statistis telah menjadi fokus dalam matematika sekolah menengah (NCTM, 2020). Salah satu cara untuk dapat menimbulkan penalaran statistis peserta didik adalah dengan cara memberikan masalah-masalah yang berkaitan dengan fenomena sehari-hari.

Penalaran statistis didefinisikan sebagai memahami dan mampu menjelaskan proses statistis dan menginterpretasikan hasil-hasil statistis (Kalobo, 2016). Dalam kajian ini, penalaran statistis didefinisikan sebagai cara mahasiswa menalar dalam mendeskripsikan, merepresentasikan, menginterpretasi, dan membuat kesimpulan terhadap data. Sehingga, seseorang dapat melakukan penalaran statistis berarti dapat mendeskripsikan, merepresentasikan, menginterpretasi dan membuat kesimpulan terhadap data. Misalnya, dari informasi variasi harga bahan pokok pada dua pasar dalam

beberapa periode, seseorang yang mempunyai penalaran statistis dapat mendeskripsikan perbedaan harga bahan pokok tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan pasar yang lebih baik dituju untuk berbelanja, serta dapat merepresentasikan daftar harga tersebut sehingga dapat melakukan interpretasi dan membuat kesimpulan terhadap daftar harga tersebut.

Seseorang memerlukan cara agar dapat membuat kesimpulan dan menginterpretasikan tampilan data. Hal ini disebabkan karena interpretasi data merupakan proses kompleks yang melibatkan aspek kognitif dan teknis (Queiroz et al., 2017). Apalagi tampilan data tersebut disajikan dalam bentuk yang kompleks, seperti dalam bentuk tabel yang memuat data *time series*. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan melakukan visualisasi terhadap tampilan data tersebut. Salah satu bentuk visualisasi data adalah dalam bentuk grafik. (American Statistical Association, 2016) menyatakan bahwa tampilan grafik membantu untuk mengilustrasikan dan mendeskripsikan distribusi data. Sfard (2018) berpendapat bahwa objek yang digunakan untuk menggambarkan objek lain dalam wacana dinamakan dengan visual mediator. Visual mediator dapat digunakan sebagai alat bantu berpikir dalam wacana matematika (Mahlaba & Mudaly, 2022), dan merupakan bagian penting dalam proses berpikir (Park, 2016) serta dapat dipengaruhi dari prosedur rutin dalam proses menyelesaikan masalah (Pratiwi et al., 2022). Visual mediator berupa grafik dan -tabel digolongkan kedalam visual mediator ikonik (Mpofu & Pournara, 2018). Selanjutnya, ungkapan yang digunakan untuk mendeskripsikan objek dinamakan dengan *narrative* (Nardi et al., 2014).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

Visual mediator yang sama dapat digunakan dengan cara yang berbeda oleh individu berbeda untuk mendapatkan hasil yang sama (Sfard, 2018). Visual mediator tersebut berperan untuk menghasilkan *narrative* (Rahmatina et al., 2022). Dimana *narrative* merupakan alasan yang digunakan untuk menjelaskan objek. *Narrative* tersebut dinamakan dengan *substantiation narrative* (Rahmatina et al., 2022). Visual mediator yang sama dapat menghasilkan *narrative* yang berbeda pada individu berbeda sehingga mendapatkan hasil yang berbeda juga. Sebagai contoh, visual mediator ikonik yang ditampilkan dalam bentuk tabel dimungkinkan dapat direpresentasikan dalam bentuk grafik yang sama oleh individu berbeda namun menghasilkan alasan yang berbeda untuk membuat kesimpulan terhadap grafik tersebut.

Penelitian terkait penalaran statistis yang menyoroti penggunaan *visual mediator* dan *narrative* telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelum ini. Sebagai contoh penelitian yang mengkaji *narrative* guru dalam *making sense* terhadap rata-rata (Lampen, 2015), *narrative* mahasiswa ketika membuat keputusan berdasarkan variabilitas (Rahmatina et al., 2020), regulasi *visual mediator* dan *narrative* dalam menghasilkan *routine* (Rahmatina et al., 2022). Dalam hal ini, perlu adanya kajian yang menyoroti sejauh mana penggunaan *visual mediator* ketika peserta didik melakukan penalaran statistis. Ioannou & Nardi (2010) berpendapat bahwa penggunaan visual mediator berkontribusi terhadap proses pemberian makna. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penggunaan visual mediator yang digunakan mahasiswa ketika mereka melakukan penalaran statistis. Salah

satu yang dapat diperkenalkan kepada peserta didik untuk membuat kesimpulan statistis adalah dengan meminta mereka membandingkan dua atau lebih sekumpulan data numerik dalam konteks di mana bilangan dalam setiap kumpulan data tersebut mungkin sama atau tidak sama.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif eksploratori. Mahasiswa yang terlibat dalam kajian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika semester kedua di universitas negeri di Tanjungpinang. Penelitian dilakukan pada 1 kelas yang terdiri dari 42 mahasiswa laki-laki: 11 orang, wanita: 31 orang). Instrumen dalam kajian ini terdiri dari peneliti sebagai instrumen inti, lembar tes dan pedoman wawancara. Dimana soal pada tes tersebut memuat 1 pertanyaan tentang penyajian data dalam bentuk tabel. Tes tersebut diberikan kepada mahasiswa setelah mereka mempelajari materi tentang presentasi data kualitatif dan presentasi data kuantitatif. Data pada soal memuat informasi tentang daftar harga 10 komoditas di dua pasar dalam 5 bulan yang disajikan dalam bentuk tabel sebagaimana tampak pada Gambar 1 dimana jumlah harga pada semua komoditas di kedua pasar dirancang mempunyai jumlah harga yang sama. Sehingga, mahasiswa dituntut menggunakan penalaran statistis untuk dapat membuat keputusan untuk memilih salah satu pasar yang sebaiknya dituju. Mahasiswa mengerjakan soal secara individu. Mahasiswa diberikan kebebasan untuk menyelesaikan soal tersebut baik dilakukan secara manual ataupun menggunakan komputer. Metode pengumpulan data berupa hasil tes tertulis dan hasil wawancara.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

Selanjutnya dari hasil jawaban mahasiswa dilakukan pengkodean, dan pengelompokan respon mahasiswa berdasarkan indikator penalaran statistis. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi terhadap penggunaan visual mediator yang dibuat mahasiswa ketika mereka melakukan penalaran statistis. Wawancara dilakukan secara online melalui *whatsapp*. Selanjutnya, triangulasi data digunakan untuk menguji kevalidan data. Dari 42 mahasiswa dipilih 4 mahasiswa sebagai subjek penelitian. Keempat subjek tersebut dipilih berdasarkan kriteria bahwa respon mereka dari tugas yang diberikan telah memenuhi indikator penalaran statistis dan mereka dapat mengomunikasikan

hasil pemikiran mereka secara lisan dan tulisan dengan baik. Hasil tes tertulis dan wawancara dianalisis untuk mendapatkan gambaran tentang penggunaan visual mediator yang digunakan mahasiswa ketika melakukan penalaran statistis berdasarkan soal yang diberikan.

Proses penalaran statistis yang dikaji dalam kajian ini fokus pada cara mahasiswa menganalisis dan menginterpretasi data (seperti (Rahmatina et al., 2020). Indikator penalaran statistis dalam kajian ini merujuk kepada indikator penalaran statistis Jones et al.(2004) dalam (Rahmatina, 2021) pada analisis dan interpretasi data seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator penalaran statistis dalam kajian ini

Proses Penalaran Statistis	Indikator	
	Jones et al. (2004) dalam (Rahmatina, 2021)	Kajian ini
Menganalisis dan menginterpretasi data	- Menggunakan operasi matematis untuk menggabungkan, mengintegrasikan, dan membandingkan data, - Membuat kesimpulan dan prediksi terhadap data	- Menggunakan visual mediator dalam membandingkan dua kelompok data - Menggunakan <i>substantiation narrative</i> dalam membuat kesimpulan dan dalam memprediksi data.

Tabel dibawah ini menunjukkan daftar harga 10 komoditas di dua pasar modern “Bintang Market” (BM) dan “Lestari Market” (LM) dalam lima bulan. Seorang Ibu ingin berbelanja di salah satu pasar tersebut dengan membeli semua komoditas pada bulan Juni.

No.	Komoditas (kg)	Januari (Rp)		Februari (Rp)		Maret (Rp)		April (Rp)		Mei (Rp)	
		BM	LM	BM	LM	BM	LM	BM	LM	BM	LM
1	Beras Kualitas Super	19,950	20,850	19,950	19,610	19,950	19,850	19,950	20,440	19,950	19,000
2	Daging Ayam Ras	38,300	38,300	38,700	38,700	37,150	37,150	35,550	35,550	36,200	36,200
3	Daging Sapi Kualitas	118,550	118,550	120,100	120,100	122,900	122,900	125,700	125,700	129,400	129,400
4	Telur Ayam Ras	25,100	25,400	24,750	23,300	23,950	24,550	23,450	23,500	23,350	23,850
5	Bawang Merah	36,300	37,550	35,600	38,200	35,600	34,200	36,750	36,450	37,950	35,800
6	Bawang Putih	29,600	29,200	30,600	28,000	29,750	30,200	31,200	34,000	37,250	37,000
7	Cabai Merah	48,350	49,700	47,300	47,600	46,150	43,900	47,300	47,600	47,300	47,600
8	Cabai Rawit Hijau	56,000	56,950	56,000	56,950	56,000	55,950	56,000	54,150	56,000	56,000
9	Minyak Goreng	14,300	14,950	14,350	14,000	14,350	14,000	14,350	14,600	14,550	14,350
10	Gula Pasir Lokal	11,600	11,950	11,900	12,200	12,000	12,050	12,000	11,450	12,150	12,000

Dengan mempertimbangkan daftar harga pada tabel di atas, pasar modern manakah yang anda rekomendasikan kepada ibu tersebut untuk berbelanja pada bulan keenam? Mengapa?

Gambar 1. Tugas dalam kajian ini

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek 1(S1)

S1 melakukan representasi data dengan cara membuat visual mediator ikonik dalam bentuk tabel berdasarkan informasi yang ditampilkan di tugas. Visual mediator ikonik dalam bentuk tabel tersebut ditampilkan pada Gambar 2.

BULAN	BM	LM
Januari	398.050	403.400
Februari	399.250	398.660
Maret	397.800	394.750
April	402.250	403.440
Mei	414.100	411.200
JUMLAH	2.011.450	2.011.450

Gambar 2. Lembar jawaban S1 dalam membuat visual mediator ikonik

Selanjutnya, S1 membuat penjumlahan harga semua komoditas di kedua pasar dari bulan Januari sampai Mei seperti tampak pada Gambar 2. Dari hasil penjumlahan tersebut, S1 menyadari bahwa jumlah harga 10 komoditas barang di kedua pasar adalah sama besar. Sehingga S1 belum dapat membuat keputusan pasar mana yang sebaiknya dituju untuk berbelanja. Hal tersebut tampak pada jawaban S1, yaitu: *“Ternyata hasil dari penjumlahan harga kedua pasar tersebut balance yakni Rp. 2.011.450. Ghawattt. Tapi tenang ada cara selanjutnya...Nah jika dengan penjumlahan saya belum menemukan keputusan saya lanjutkan ke step berikutnya yakni dengan membuat diagram garis dengan menginput data dari penjumlahan harga setiap bulannya”*.

Berdasarkan kutipan jawaban S1, ia menyadari perlu untuk membuat visual mediator ikonik berupa grafik garis. Hal tersebut dikarenakan beliau belum dapat memberikan *substantiation narrative* untuk membuat keputusan dalam memilih salah satu pasar. Untuk itu, S1 membuat visual mediator ikonik berupa grafik garis (Gambar 3).



Gambar 3. Visual mediator ikonik dalam bentuk grafik garis yang dibuat oleh S1.

Setelah membuat visual mediator ikonik dalam bentuk grafik, S1 dapat mengungkapkan *substantiation narrative* untuk membuat kesimpulan dan memprediksi pasar yang sebaiknya dipilih. Hal ini sejalan dengan (Rahmatina et al., 2022) bahwa visual mediator digunakan untuk menghasilkan *narrative. Substantiation narrative* yang digunakan S1 untuk memilih salah satu pasar tampak pada Gambar 4.

pada step ini saya sudah mendapatkan keputusan finalnya, Yakni “Lestari Market” (LM) Karena, Pada Pasar LM Saya mendapatkan data yang tercatat 2 kali mengalami kenaikan harga sedangkan BM mengalami 3 kali kenaikan Harga dan saya memilih LM untuk mengantisipasi kenaikan harga yang lebih banyak lagi jika memilih pasar BM.

Gambar 4. *Substantiation narrative* yang dibuat oleh S1 untuk membuat kesimpulan.

Wawancara dengan S1 dilakukan untuk mendapatkan informasi mendalam tentang penggunaan visual mediator yang dibuat olehnya. Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa visual mediator ikonik berupa tabel digunakan S1 untuk mempermudah membandingkan total harga 10 komoditas dari bulan Januari sampai Mei pada pasar BM dan pasar LM. Selanjutnya, S1 membuat visual mediator ikonik berupa grafik garis dikarenakan S1 belum dapat membuat keputusan untuk memilih salah satu pasar yang sebaiknya dituju pada bulan Juni berdasarkan visual mediator ikonik berupa tabel.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

Berdasarkan lembar jawaban dan wawancara tampak bahwa S1 menggunakan visual mediator ikonik dalam bentuk grafik untuk membandingkan frekuensi kenaikan harga kedua pasar. Dalam hal ini, peran visual mediator ikonik telah membantu S1 untuk menghasilkan *substantiation narrative*. S1 memberikan *substantiation narrative* untuk memilih pasar LM dikarenakan pasar LM mempunyai frekuensi lebih sedikit mengalami kenaikan harga dibandingkan pasar BM. Dengan menggunakan visual mediator ikonik tersebut, S1 lebih mudah menentukan pasar yang sering mengalami kenaikan harga. Sebagai contoh, S1 mengungkapkan bahwa berdasarkan grafik pada pasar BM (garis warna biru) menunjukkan ada 3 kali mengalami kenaikan harga dari bulan sebelumnya yaitu pada bulan Februari, April, dan Mei. Sedangkan pasar LM hanya ada 2 kali mengalami kenaikan harga dari bulan sebelumnya yaitu pada bulan April dan Mei. Sehingga, S1 memprediksi bahwa pada bulan selanjutnya sebaiknya berbelanja di pasar LM untuk mengantisipasi kenaikan harga lagi. Dalam hal ini, S1 fokus menggunakan visual mediator ikonik berupa grafik untuk membandingkan kenaikan harga berdasarkan frekuensi bukan berdasarkan jumlah atau total kenaikan harga. Hal tersebut tampak dari visual mediator ikonik berupa tabel yang dibuat S1, beliau belum dapat membuat keputusan dalam memilih salah satu pasar dikarenakan total harga pada kedua komoditas tersebut sama besar. Sehingga, visual mediator ikonik berupa grafik telah membantu S1 memvisualisasikan secara jelas frekuensi kenaikan harga tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa visual mediator ikonik tersebut sebagai objek akhir untuk

membuat keputusan. Mahlaba & Mudaly (2022) menyatakan bahwa visual mediator dapat digunakan sebagai alat bantu berpikir dalam wacana matematika. Namun, walaupun dapat membantu mahasiswa dalam berpikir untuk membuat keputusan, perlu adanya visual mediator lainnya seperti visual mediator simbolik berupa operasi matematis. Dalam hal ini, S1 tidak menggunakan operasi matematis untuk menentukan besarnya kenaikan harga komoditas. Sehingga, frekuensi kenaikan yang banyak belum tentu total kenaikannya juga besar.

Untuk membuat kesimpulan secara menyeluruh, diperlukan berbagai bentuk visual mediator, seperti tabel, grafik, simbol-simbol matematis. Dengan demikian, adanya penggabungan visual mediator ikonik dan simbolik, peserta didik dapat membuat kesimpulan secara menyeluruh. Sebagai contoh, S1 membuat visual mediator ikonik berupa grafik untuk mempermudah dalam menentukan frekuensi kenaikan harga. Akan tetapi kuantitas besarnya kenaikan harga tersebut dapat ditentukan dengan cara menggunakan visual mediator simbolik berupa notasi penjumlahan (+) atau notasi pengurangan (-). Sehingga kesimpulan yang diperoleh dapat dilakukan secara menyeluruh antara frekuensi dan besarnya kenaikan harga tersebut.

Subjek 2 (S2)

Representasi data oleh S2 adalah membuat visual mediator ikonik dalam bentuk tabel dan grafik. Visual mediator tersebut dibuat berdasarkan informasi yang ditampilkan di tugas. S2 membuat visual mediator ikonik tersebut untuk setiap komoditas pada pasar BM dan pasar LM. Salah satu komoditas tersebut adalah telur ayam ras segar seperti tampak pada Tabel 2.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

Tabel 2. Visual mediator dalam merepresentasikan data pada salah satu komoditas oleh S2

Bulan	BM (Rp)	Selisih (Rp)	LM (Rp)
Januari	25,100	300 (LM) > (BM)	25,400
Februari	24,750	1,450 (LM) > (BM)	23,300
Maret	23,950	600 (LM) > (BM)	24,550
Apri	23,450	50 (LM) > (BM)	23,500
Mei	23,350	500 (LM) > (BM)	23,850

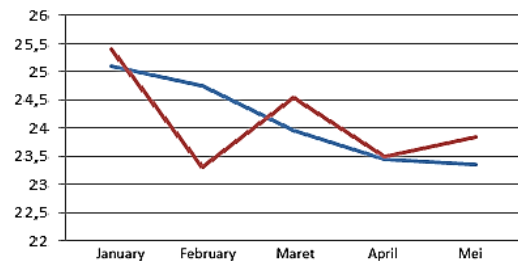
Keterangan:

BM : Bintang Market; LM : Lestari Market

Pada Tabel 2 tampak bahwa S2 membuat perbandingan selisih harga salah satu komoditas pada telur ayam ras segar dari bulan Januari sampai Mei. Dalam hal ini, S2 memberikan *substantiation narrative* bahwa pada pasar LM mengalami 3 kali lebih mahal daripada pasar BM, yaitu pada bulan Januari, Maret dan Mei seperti tampak pada Gambar 5. Disamping menggunakan visual mediator ikonik, S2 juga menggunakan visual mediator simbolik “>” untuk menunjukkan harga pasar yang lebih besar dari pasar lainnya. Güçler (2014) berpendapat bahwa simbol-simbol membantu memediasi berpikir tentang konsep-konsep matematika dan memungkinkan untuk melakukan operasi terhadap simbol tersebut. Dalam hal ini, S2 menggunakan visual mediator berupa simbol dan juga menggunakan operasi matematis sehingga diperoleh selisih harga di kedua pasar tersebut. Selanjutnya S2 membuat visual mediator ikonik dalam bentuk grafik seperti tampak pada Gambar 6.

Pada salah satu komoditi yakni, “telur ayam ras segar”. Di bulan Januari, Maret, April, Mei harga di bintang market lebih murah dibandingkan di lestari market, walau pada bulan Februari terjadi sedikit kenaikan harga.

Gambar 5. Lembar jawaban S2 dalam memberikan *substantiation narrative*.



Gambar 6. Visual mediator ikonik pada salah satu komoditas oleh S1.

Visual mediator ikonik dalam bentuk grafik yang dibuat oleh S2 seperti tampak pada Gambar 6 menunjukkan bahwa grafik berperan untuk memperjelas *substantiation narrative* yang diungkapkan S2. Dari *substantiation narrative* yang diungkapkan S2 bahwa pasar LM 3 kali lebih mahal daripada pasar BM, yaitu pada bulan Januari, Maret dan Mei. Hal ini sejalan dengan pendapat Gates (2018) bahwa teks dan grafik adalah sumber informasi pelengkap sejauh mereka berkontribusi dengan cara yang berbeda untuk membangun model mental.

Wawancara antara peneliti (P) dengan S2 dilakukan untuk mendapatkan informasi mendalam tentang penggunaan visual mediator. Berdasarkan hasil wawancara antara peneliti dengan S2 dapat disimpulkan bahwa visual mediator ikonik berupa tabel dan grafik digunakan untuk mempermudah mereka melakukan analisis dan mempermudah untuk membuat perbandingan harga berbagai komoditas di pasar BM dan LM.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

Berdasarkan lembar jawaban dan wawancara tampak bahwa S2 menggabungkan visual mediator ikonik dan visual mediator simbolik untuk mempermudahnya dalam membuat keputusan akhir dalam memilih salah satu pasar. Dalam hal ini, peran visual mediator telah membantu S2 untuk menghasilkan *substantiation narrative*. S2 memberikan alasan untuk memilih pasar BM untuk berbelanja pada bulan berikutnya dikarenakan harga di pasar BM lebih sedikit mengalami kenaikan harga dibandingkan pasar LM. Sehingga, visual mediator ikonik berupa tabel dan visual mediator simbolik digunakan S2 sebagai objek awal sedangkan visual mediator ikonik berupa grafik digunakan S2 sebagai objek akhir untuk menghasilkan *substantiation narrative* dalam membuat kesimpulan dan memprediksi data. Hal ini sejalan dengan (Ryve et al., 2013) yang menyatakan bahwa visual mediator penting untuk membangun komunikasi yang efektif. Bahkan, hasil penelitian (David & Tomaz, 2012) menunjukkan bahwa visual mediator tidak hanya sebagai sarana untuk membangun komunikasi yang efektif tetapi juga merupakan seperangkat untuk aktifitas interaksi.

Subjek 3 (S3)

Visual mediator ikonik yang dibuat untuk merepresentasikan data oleh S3 adalah diagram batang. Dari diagram batang tersebut, S3 melakukan prediksi terhadap harga barang pada bulan Juni. Selanjutnya, S3 menganalisis perbedaan harga di kedua pasar berdasarkan kestabilan harga. S3 berpendapat bahwa ketika harga sama belum tentu harga kedua pasar tersebut bagus. Dalam hal ini, variasi harga di kedua pasar menjadi pertimbangan oleh S3 untuk membuat keputusan.

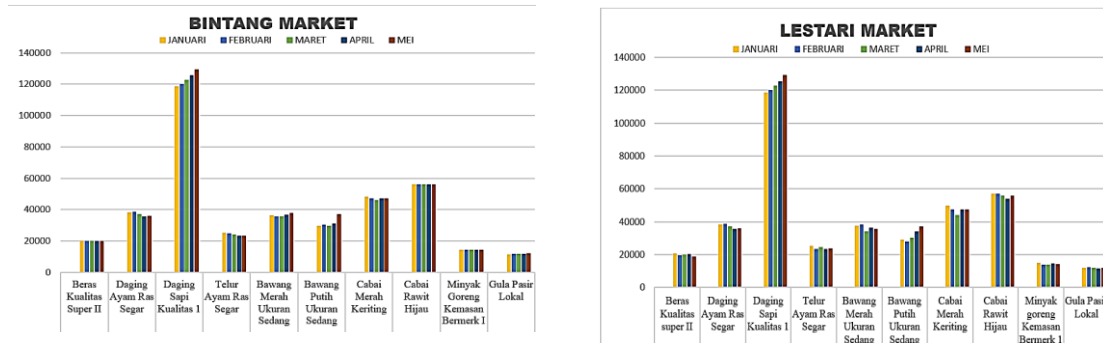
Sebelum membuat visual mediator ikonik, S3 menggunakan visual mediator simbolik berupa operasi penjumlahan terhadap harga semua komoditas pada pasar BM dan LM. Dari hasil operasi tersebut diperoleh total harga semua komoditas dari bulan Januari sampai Mei adalah sama besar pada kedua pasar tersebut. Hal tersebut tampak pada hasil wawancara antara peneliti dan S3 dimana S3 membuat penjumlahan harga komoditas selama 5 bulan pada pasar BM dan LM untuk membuktikan apakah ada perbedaan harga komoditas di kedua pasar tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan yang dibuat oleh S3 menunjukkan adanya kesamaan total harga semua komoditas antara pasar BM dan pasar LM. Selanjutnya, S3 membuat visual mediator ikonik berupa grafik untuk melihat naik atau turunnya harga komoditas secara signifikan.

Berdasarkan visual mediator ikonik berupa grafik, S3 dapat membuat prediksi bahwa harga komoditas di pasar BM lebih stabil dibandingkan dengan pasar LM sebagaimana tampak pada Gambar 7. Visual mediator ikonik yang dibuat oleh S3 telah dapat membantunya untuk melakukan prediksi terhadap harga di kedua pasar. S3 telah dapat membuat *substantiation narrative* dalam memilih salah satu dari dua pasar untuk berbelanja pada bulan Juni. Adanya kestabilan harga pada pasar BM merupakan alasan bagi S3 untuk memilih salah satu dari dua pasar. Dalam hal ini, visual mediator ikonik sebagai objek final, dan visual mediator simbolik sebagai objek awal untuk menghasilkan *substantiation narrative* dalam membuat kesimpulan dan memprediksi data. Hal ini sejalan dengan (Park, 2016) yang menyatakan bahwa objek awal dimediasi dengan lebih dari satu jenis visual mediator.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

Hal tersebut tampak dari visual mediator simbolik yang digunakan S3 untuk melakukan operasi matematis dan selanjutnya menggunakan visual mediator ikonik berupa diagram batang. Park (2016) juga berpendapat bahwa

pentingnya memperhatikan penggunaan visual mediator dalam wacana dikarekan visual mediator yang berbeda memungkinkan untuk menghasilkan *narrative* yang berbeda.



Gambar 7. Visual mediator ikonik untuk membandingkan harga dua pasar oleh S3

Subjek 4 (S4)

Visual mediator ikonik yang dibuat oleh S4 ketika merepresentasikan data adalah berupa tabel. Tabel tersebut memuat hasil penjumlahan harga di semua komoditas dari bulan Januari sampai Mei. Visual mediator tersebut ditampilkan pada Tabel 4. Selanjutnya S4 melakukan perbandingan harga di kedua pasar dengan membuat penjumlahan harga pada bulan Januari sampai Mei pada kedua pasar. Dalam hal ini, S4 melakukan operasi penjumlahan menggunakan Ms Excel. Kemudian S4 melakukan analisis dan interpretasi data untuk membuat keputusan dalam memilih pasar yang sebaiknya di tuju untuk berbelanja pada bulan Juni. S4 memberikan *narrative substantiation* bahwa kedua pasar mempunyai jumlah harga yang sama besar untuk semua komoditas dari bulan Januari sampai Mei yaitu sebesar Rp. 2.011.450. Sehingga, S4 tidak memberikan pilihan pada salah satu pasar yang sebaiknya dituju untuk berbelanja pada bulan Juni. S4 beranggapan bahwa kedua pasar sama-sama dapat dituju untuk berbelanja pada bulan Juni.

Tabel 4. Lembar jawaban S4 dalam membuat visual mediator ikonik.

Bulan	BM	LM
Januari	398.050	403.400
Februari	399.250	398.660
Maret	397.800	394.750
April	402.250	403.440
Mei	414.100	411.200
Jumlah	2.011.450	2.011.450

Pada transkrip wawancara antara peneliti dan S4 menunjukkan bahwa S4 sudah mempunyai informasi yang cukup berdasarkan visual mediator yang ditampilkan pada Tabel 4 untuk membuat pilihan. S4 membuat visual mediator ikonik berupa tabel untuk mempermudahnya dalam membuat kesimpulan dan untuk memperlihatkan bahwa pasar BM dan pasar LM sama-sama layak dituju untuk berbelanja pada bulan Juni.

Berdasarkan informasi pada visual mediator yang ditampilkan pada Tabel 4 dan berdasarkan hasil wawancara, S4 berkesimpulan bahwa baik pasar BM maupun pasar LM dapat dituju untuk berbelanja pada bulan Juni. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Rahmatina et al., 2020) bahwa peserta

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

didik cenderung hanya menggunakan konsep rata-rata untuk membuat keputusan dalam memilih salah satu dari dua kelompok data. Amaro & Sánchez (2019) berpendapat bahwa variasi dapat digunakan untuk membuat keputusan dalam memilih salah satu dari beberapa kelompok data. Namun, S4 tidak melakukan perbedaan variasi harga untuk membuat keputusan. Dalam hal ini, S4 hanya membuat keputusan berdasarkan satu konsep. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mairing (2017) bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam membuat berbagai solusi yang tepat dikarenakan mereka tidak memiliki pengetahuan yang relevan dan dikarenakan mereka mempunyai pengetahuan yang terbatas tentang strategi pemecahan masalah. Dalam hal ini, S4 menggunakan visual mediator ikonik berupa tabel untuk membuat kesimpulan. Visual mediator tersebut merupakan mediator untuk melakukan operasi matematis. Hal ini menunjukkan bahwa visual mediator ikonik berperan sebagai objek awal dan visual mediator simbolik berupa operasi penjumlahan sebagai objek akhir untuk menghasilkan *substantiation narrative*. Namun, walaupun S4 telah menggunakan tabel dan operasi matematis, penggunaan visual mediator tersebut tidak krusial dalam membuat prediksi terhadap data. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pettersson et al.(2013) bahwa ditemukan ada peserta didik yang telah menggunakan grafik dan formula akan tetapi visual mediator tersebut tidak krusial pada pemahamannya. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun visual mediator merupakan aspek penting dalam menghasilkan *narrative* untuk membuat keputusan, akan tetapi tidak menjamin visual mediator tersebut dapat digunakan untuk memprediksi data.

Kajian ini memberikan implikasi bahwa penggunaan berbagai visual mediator merupakan aspek penting dalam memahami objek serta berperan menghasilkan *substantiation narrative* ketika melakukan penalaran statistis. Visual mediator yang sama yang dibuat oleh individu berbeda dapat menghasilkan *narrative* berbeda untuk membuat keputusan dalam memilih salah satu dari dua kelompok data. Sebagai contoh, S1 dan S2 sama-sama membuat visual mediator ikonik berupa grafik untuk memprediksi perbedaan harga dua pasar. Namun, keputusan yang dibuat oleh S1 dan S2 berbeda dalam memilih salah satu pasar yang sebaiknya dituju untuk berbelanja. Dimana S1 memilih pasar LM sedangkan S2 memilih pasar BM yang sebaiknya dituju untuk berbelanja. Hal ini berbeda dengan (Sfard, 2018) menyatakan bahwa penggunaan visual mediator yang berbeda dapat memberikan hasil yang sama pada individu yang berbeda. Dalam kajian ini ditemukan bahwa penggunaan visual mediator ikonik yang sama oleh individu berbeda dapat memberikan *narrative* yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan visual mediator yang digunakan mahasiswa ketika melakukan penalaran statistis. Hasil kajian ini menunjukkan ada empat peran visual mediator ketika mahasiswa melakukan penalaran statistis yaitu: 1) visual mediator ikonik dapat digunakan sebagai objek awal dan juga sebagai objek final untuk mempermudah dalam menghasilkan *substantiation narrative* dalam membuat kesimpulan, 2) visual mediator berupa grafik merupakan objek yang dapat mempermudah dalam membuat prediksi data *time series*, 3)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

penggabungan berbagai visual mediator merupakan *tool* untuk menghasilkan *substantiation narrative* yang tepat dalam membuat kesimpulan dan prediksi data, 4) visual mediator yang sama oleh individu berbeda dapat menghasilkan *substantiation narrative* berbeda dalam membuat kesimpulan dan memprediksi data.

Berbagai jenis visual mediator dapat digunakan peserta didik untuk melakukan analisis dan prediksi data. Pemilihan visual mediator yang tepat diperlukan untuk menghasilkan *substantiation narrative* yang tepat dalam membuat kesimpulan dan prediksi data. Jika penggunaan satu visual mediator belum dapat memberikan informasi yang memadai dalam membuat kesimpulan dan prediksi data secara komprehensif maka penggunaan berbagai visual mediator perlu dilibatkan sebagai alat bantu dalam melakukan penalaran statistis. Dengan demikian, keterampilan dalam menggunakan berbagai visual mediator berkontribusi dalam membuat keputusan.

Disamping itu, penggunaan visual mediator perlu diiringi dengan penguasaan berbagai konsep statistika untuk membuat keputusan dalam memilih salah satu dari dua kelompok data. Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengkaji lebih dalam kecenderungan peserta didik dalam menggunakan visual mediator dalam menyelesaikan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Amaro, J. A. O., & Sánchez, E. A. (2019). Students Reasoning About Variation in Risk Context. In G. Burrill and D. Ben-Zvi (Ed.), *Topics and Trends in Current Statistics Education Research* (pp. 51–69). Springer Nature

Switzerland AG.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-03472-6_3

American Statistical Association. (2016). Guidelines for assessment and instruction in statistics education: College report. In *Report*.

http://www.amstat.org/education/gaise/GaiseCollege_Full.pdf

Bennett, J., & Briggs, W. L. (2014). *Statistical Reasoning for Everyday Life* (Fourth Ed.). Pearson Education Limited.

Cooper, L. L. (2018). Assessing Students' Understanding of Variability in Graphical Representations that Share the Common Attribute of Bars. *Journal of Statistics Education*, 26(2), 110–124. <https://doi.org/10.1080/10691898.2018.1473060>

David, M. M., & Tomaz, V. S. (2012). The role of visual representations for structuring classroom mathematical activity. *Educational Studies in Mathematics*, 80(3), 413–431.

<https://doi.org/10.1007/s10649-011-9358-6>

Gates, P. (2018). The Importance of Diagrams, Graphics and Other Visual Representations in STEM Teaching. In J. R & L. K (Eds.), *STEM Education in the Junior Secondary* (Issue January 2018, pp. 169–196).

<https://doi.org/10.1007/978-981-10-5448-8>

Güçler, B. (2014). The role of symbols in mathematical communication: the case of the limit notation. *Research in Mathematics Education*, 16(3), 251–268. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.919872>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

- Ioannou, M., & Nardi, E. (2010). Mathematics undergraduates' experience of visualisation in Abstract Algebra: The metacognitive need for an explicit demonstration of its significance. *Proceedings of 13th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education*.
- Kalobo, L. (2016). Teachers' perceptions of learners' proficiency in statistical literacy, reasoning and thinking. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(3), 225–233.
<https://doi.org/10.1080/18117295.2016.1215965>
- Karatoprak, R., Karagoz Akar, G., & Borkan, B. (2015). Prospective elementary and secondary school mathematics teachers' statistical reasoning □. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(2), 107–124.
- Lampen, E. (2015). Teacher narratives in making sense of the statistical mean algorithm. *Pythagoras*, 36(1), 1–12.
<https://doi.org/10.4102/pythagoras.v36i1.281>
- Lesser, L. M., Wagler, A. E., & Abormegah, P. (2014). Finding a happy median: Another balance representation for measures of center. *Journal of Statistics Education*, 22(3), 28.
<https://doi.org/10.1080/10691898.2014.11889714>
- Mahlaba, S. C., & Mudaly, V. (2022). Exploring the relationship between commognition and the Van Hiele theory for studying problem-solving discourse in Euclidean geometry education. *Pythagoras*, 43(1), 1–11.
- Mairing, J. P. (2017). Students' Abilities To Solve Mathematical Problems According To Accreditation Levels. *International Journal of Education*, 10(1), 11.
<https://doi.org/10.17509/ije.v10i1.6902>
- Mpofu, S., & Pournara, C. (2018). Learner Participation in the Functions Discourse: A Focus on Asymptotes of the Hyperbola. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 22(1), 2–13.
<https://doi.org/10.1080/18117295.2017.1409170>
- Nardi, E., Ryve, A., Stadler, E., & Viirman, O. (2014). Commognitive analyses of the learning and teaching of mathematics at university level: The case of discursive shifts in the study of Calculus. *Research in Mathematics Education*, 16(2), 182–198.
<https://doi.org/10.1080/14794802.2014.918338>
- NCTM. (2020). *Standards for the Preparation of Secondary Mathematics Teachers* (Issue May).
- Park, J. (2016). Communicational approach to study textbook discourse on the derivative. *Educational Studies in Mathematics*, 91(3), 395–421.
<https://doi.org/10.1007/s10649-015-9655-6>
- Pettersson, K., Stadler, E., & Tambour, T. (2013). Development of students' understanding of the threshold concept of function. *The Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8), Manavgat-Side, Antalya, Turkey*, 6-10

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6080>

- February 2013, 2005.
http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG14/WG14_Pettersson.pdf
- Pratiwi, E., Nusantara, T., Susiswo, S., & Muksar, M. (2022). *Routines ' errors when solving mathematics problems cause cognitive conflict*. *11(2)*, 773–779.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.21911>
- Queiroz, T., Monteiro, C., Carvalho, L., & François, K. (2017). Interpretation of Statistical Data : The Importance of Affective Expressions. *Statistics Education Research Journal*, *16(1)*, 163–180.
- Rahmatina, D. (2021). *Penalaran statistis dalam perspektif komognitif mahasiswa tentang variabilitas*. Universitas Negeri Malang.
- Rahmatina, D., Nusantara, T., Parta, I. N., Susanto, H., & As'ari, A. R. (2020). Statistical Reasoning of Variability in the Narrative Perspective of Students. *Periódico Tchê Química*, *17(16)*.
- Rahmatina, D., Nusantara, T., Prata, I. N., & Susanto, H. (2022). Statistical Reasoning Process of Students in Decision Making Using Commognitive Framework. *Acta Scientiae*, *24(3)*, 63–88.
- Ryve, A., Nilsson, P., & Pettersson, K. (2013). Analyzing effective communication in mathematics group work: The role of visual mediators and technical terms. *Educational Studies in Mathematics*, *82(3)*, 497–514.
<https://doi.org/10.1007/s10649-012-9442-6>
- Sfard, A. (2018). Commognition. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 1–7). Springer International Publishing AG.