

Profil Literasi Matematis Konten Ketidakpastian dan Data Ditinjau Dari Gaya Kognitif

Nurina Ayuningtyas
STKIP PGRI SIDOARJO
nurinaayu.n@gmail.com

Abstrak—Dokumen Literasi matematis dalam OECD (2014: 25) merupakan kemampuan individu dalam merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika di berbagai konteks. Hasil penelitian literasi matematika PISA 2009, siswa Indonesia menunjukkan peningkatan dari tahun 2003 sebesar 11 poin. Hasil tersebut mengkhawatirkan karena 80% siswa Indonesia berada pada level 2. Hasil penelitian 2012 siswa Indonesia diperingkat 64 dari 65 negara dengan tingkat pencapaian rendah. Sebanyak 98,5% siswa Indonesia yang berusia 15 tahun berpartisipasi dan hanya mencapai level 3. Dalam PISA Result in Focus 2015 peringkat Indonesia mengalami kenaikan dan berada pada urutan 63 dari 72 negara. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara lainnya. Tujuan diadakan penelitian ini yaitu mendeskripsikan profil literasi matematis konten ketidakpastian dan data siswa kelas X bergaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Namun dalam penelitian ini hanya dibatasi materi data atau yang dikenal dengan statistika dan soal matematika model PISA dengan konteks personal. Metodologi penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kualitatif. Hasil dari penelitian ini antara lain profil literasi matematis subjek *visualizer* dan *verbalizer* merumuskan permasalahan dengan menyebutkan kategori data berdasarkan informasi pada soal. Ketika memodelkan subjek *verbalizer* merepresentasikan data yang terdapat pada soal dengan menggambarkan diagram batang majemuk sedangkan subjek *visualizer* menggambarkan diagram batang tunggal. Dalam menerapkan rancangan model matematika, subjek *visualizer* dan *verbalizer* menggunakan aplikasi *Ms.Word* untuk menggambar diagram batang. Subjek *verbalizer* menafsirkan hasil matematis dan mengevaluasi kewajaran solusi sesuai dengan diagram yang digambarkan. Subjek *visualizer* menafsirkan diagram batang tunggal ke dalam konteks nyata dengan menyimpulkan jumlah data terbanyak dan terendah.

Kata kunci: literasi matematis, konten ketidakpastian dan data

I. PENDAHULUAN

PISA (*Programme for International Student Assessment*) dari tahun 2000 hingga tahun 2015 mengadakan penelitian terhadap siswa berusia 15 tahun di berbagai negara. Lebih tepatnya siswa yang berusia antara 15 tahun 3 bulan sampai dengan 16 tahun 2 bulan. OECD (2013: 24) juga menjelaskan pada usia tersebut dapat memberikan petunjuk awal bagaimana seseorang merespon pada kondisi yang berbeda dalam menghadapi masalah yang terkait dengan matematika yang dikenal dengan literasi matematis.

Literasi matematis dalam OECD (2014: 25) merupakan kemampuan individu dalam melibatkan merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Konteks yang dimaksud adalah situasi yang dekat dengan kehidupan siswa yang dikategorikan menjadi empat yaitu pribadi, pekerjaan, sains dan sosial. Namun dalam penelitian dibatasi hanya pada konteks pribadi karena menurut peneliti konteks pribadi adalah konteks yang paling dekat dengan kehidupan siswa.

Literasi matematis juga melibatkan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi suatu fenomena. Maksud dari menggunakan alat matematika (*mathematics tools*) dalam OECD (2013: 31) yaitu perangkat yang

digunakan untuk membantu siswa menyelesaikan masalah kontekstual seperti menggunakan penggaris, jangka, busur, kalkulator dan komputer.

Hasil penelitian *PISA* tahun 2009, siswa Indonesia menunjukkan peningkatan hasil kinerja literasi matematis dari tahun 2003 sebesar 11 poin. Namun hasil tersebut tetap mengkhawatirkan karena menunjukkan hampir 80% siswa Indonesia berada pada level 2. Pada level 2 siswa dapat menerapkan algoritma dasar, merumuskan, menggunakan, melaksanakan prosedur atau ketentuan dasar. Kemudian hasil penelitian *PISA* tahun 2012 menunjukkan bahwa siswa Indonesia menempati peringkat 64 dari 65 negara dengan tingkat pencapaian relatif rendah. Hampir semua siswa Indonesia yang berusia 15 tahun berpartisipasi, yaitu sebanyak 98,5% hanya mampu mencapai level 3. Pada level 3 siswa dapat dengan jelas mendeskripsikan prosedur berdasarkan keputusan yang siswa ambil, dapat menyelesaikan pemecahan masalah sederhana, dapat mengkomunikasikan, menginterpretasi, memberikan alasan dari hasil pekerjaan dengan singkat.

Hasil dari penelitian *PISA* dalam OECD (2013) dapat dikatakan siswa Indonesia belum berhasil dalam mengaktifkan kemampuan dasar matematika yang terdiri atas komunikasi, matematisasi, representasi, penalaran dan argumentasi, merancang strategi, menggunakan bahasa dan simbolik, formal dan teknis ke dalam proses matematika yang melibatkan merumuskan, menerapkan dan menafsirkan yang dilakukan ketika memecahkan masalah *PISA*. Sedangkan dalam *PISA Result in Focus 2015* peringkat Indonesia mengalami kenaikan dan berada pada urutan 63 dari 72 negara. Sedangkan berdasarkan nilai rerata meningkat dari 375 poin di tahun 2012 menjadi 386 poin di tahun 2015. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia tergolong rendah jika dibandingkan dengan siswa dari negara lainnya karena rerata siswa Indonesia masih rendah dibandingkan dengan rerata OECD dan secara peringkat siswa Indonesia berada di urutan ke-9 dari bawah.

Mathematical literacy is about dealing with 'real' problems. That means that these problems are not 'purely' mathematical but are placed in some kind of a 'situation', de Lange (2006: 11). Literasi matematis berhubungan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berarti masalah diberikan bukan secara asli matematika (hanya angka-angka dan variabel saja) tetapi juga diberikan suatu situasi masalah yang diselesaikan dengan matematika. Materi yang diujikan dalam penelitian *PISA 2012* terdiri dari empat konten yaitu *change and relationship* (perubahan dan keterkaitan), *shape and space* (ruang dan bentuk), *quantity* (kuantitas), dan *uncertainty and data* (ketidakpastian dan data). Namun dalam penelitian yang dianalisis hanya pada konten *uncertainty and data* (ketidakpastian dan data) atau yang dikenal dengan statistika dan probabilitas serta fokus pada materi statistika. *Uncertainty and data in order to more formally recognise that dealing with data (not uncertainty about data) is a key ability for citizens making judgments and decisions* (Stacey: 2012). Ketidakpastian dan data tujuan lebih formalnya mengenali tentang data (bukan ketidakpastian tentang data) adalah kunci kemampuan seorang warga negara untuk membuat pertimbangan dan keputusan. Statistika sangat dekat dengan kehidupan siswa. Hampir setiap hari siswa melihat berbagai representasi data ke berbagai representasi diagram. Peneliti dalam penelitian ini mengadaptasi soal-soal *PISA* yang telah ada pada level 3. Level 3 dipilih karena berdasarkan hasil penelitian *PISA 2012* dan *2015* siswa Indonesia masih berada pada level 3. Berikut adalah tabel indikator dalam penelitian ini.

TABEL 1. Indikator Penelitian

Proses Matematika	Indikator
Merumuskan (<i>Formulate</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi aspek-aspek matematika dalam permasalahan yang terdapat pada situasi konteks nyata serta mengidentifikasi variabel yang penting. Mengubah permasalahan menjadi bahasa matematika atau model matematika yang sesuai ke dalam bentuk variabel, gambar atau diagram yang sesuai.

Proses Matematika	Indikator
Menerapkan (<i>Employ</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan rancangan model matematika untuk menemukan solusi matematika dengan menggunakan teknologi (komputer) untuk membantu menemukan atau memperkirakan solusi.
Menafsirkan (<i>Interprete</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Menafsirkan hasil matematis yang diperoleh dan mengevaluasi kewajaran solusi matematika dalam konteks masalah dunia nyata.

Dalam menyelesaikan soal matematika, setiap siswa memiliki karakteristik cara tersendiri dalam memperoleh, memproses dan menyimpan dan menggunakan informasi. Hal tersebut dikenal dengan gaya kognitif. Sejumlah peneliti telah mengusulkan berbagai dimensi gaya kognitif, seperti Paivio (dalam Kozhevnikov: 2007) yang mengusulkan bahwa gaya kognitif dibagi menjadi dua dimensi yaitu *visualizer* dan *verbalizer*. Siswa yang cenderung memiliki gaya kognitif *visualizer* akan menggunakan gambar dalam memproses informasi sedangkan *verbalizer* menggunakan informasi lisan. Dalam bidang pendidikan matematika gaya kognitif, perbedaan *verbalizer* dan *visualizer* adalah salah satu yang paling menarik perhatian (Pitta & Christou, 2009). Hal ini terjadi karena gaya kognitif bersifat stabil dan mudah untuk diidentifikasi. Dari uraian di atas serta hasil penelitian sebelumnya tentang literasi matematis siswa-siswa di Indonesia mendorong keinginan peneliti untuk menganalisis dan mendeskripsikan profil literasi matematika konten *uncertainty and data* siswa SMA kelas X ditinjau dari gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini khusus bagi makalah hasil penelitian. Bagian ini memuat rancangan, bahan, subjek penelitian, prosedur, instrumen, dan teknik analisis data, serta hal-hal yang terkait dengan cara-cara penelitian. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hal ini disebabkan karena peneliti akan mendeskripsikan hasil pekerjaan siswa secara sistematis, faktual, menyeluruh dan mendalam serta apa adanya yang berpedoman pada indikator yang digunakan peneliti untuk mengetahui sejauh mana literasi matematis konten ketidakpastian dan data siswa kelas X yang ditinjau dari perbedaan gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Berikut dipaparkan tentang subjek penelitian, prosedur, instrumen dan teknik analisis data.

A. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini yaitu dua siswa kelas X yang berusia antara 15 tahun 3 bulan sampai dengan 16 tahun 2 bulan. Dua subjek dalam penelitian ini yaitu satu siswa yang bergaya kognitif *visualiser* dan satu siswa yang bergaya *verbalizer* dengan hasil tes gaya kognitif *verbalizer* maupun *visualizer* tertinggi.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahapan pelaksanaan, tahap analisis data dan pembuatan laporan.

Tahapan persiapan meliputi pengkajian teori tentang literasi matematis, gaya kognitif *vizualiser* dan *verbalizer*. Peneliti merancang instrument soal matematika model *PISA* konten ketidakpastian dan data berlevel tiga serta pedoman wawancara yang kemudian divalidasi oleh ahli. Peneliti juga melakukan uji keterbacaan soal matematika model *PISA* konten ketidakpastian dan data kepada beberapa siswa untuk melihat keterbacaan secara materi, bahasa, susunan kata atau pemahaman dari kalimat perintah.

Tahapan berikutnya ialah pelaksanaan yang meliputi tes potensi gaya kognitif untuk mengelompokkan subjek penelitian berdasarkan gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Setelah subjek

terpilih dilakukan pemberian soal matematika model *PISA* konten ketidakpastian dan data serta melakukan wawancara berbasis tugas. Peneliti melakukan triangulasi waktu untuk mendapatkan data yang valid.

Data valid hasil pekerjaan siswa dan transkrip wawancara dianalisis oleh peneliti untuk mendapatkan data berupa profil literasi matematis konten ketidakpastian dan data yang ditinjau dari gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Dari hasil yang didapat tersebut disusun sebagai laporan artikel penelitian.

C. Instrumen Penelitian

Peneliti menggunakan beberapa instrumen pendukung, yaitu tes penggolongan gaya kognitif yang diadopsi dari koesioner yang telah dikembangkan oleh Richardson (dalam Mendelson, 2004), soal tes matematika model *PISA* konten ketidakpastian dan data, pedoman wawancara berbasis tugas, dan alat audiovisual sebagai alat pendukung untuk mendapatkan data yang valid. Berikut adalah soal tes matematika model *PISA* konten ketidakpastian dan data berlevel tiga.

DATA PENUMPANG PESAWAT

Ila mendapatkan tugas matematika mencari sebuah data dan membuat diagram yang sesuai. Ila mendapatkan data penumpang pesawat terbang 5 bandar udara utama di Indonesia sebagai berikut.

TABEL 2. Data Penumpang Pesawat

Bandar Udara	Tahun				
	2009	2010	2011	2012	2013
Polonia	2.026.636	2.521.136	2.862.288	3.206.396	3.174.224
Soekarno Hatta	12.319.490	14.170.182	17.705.109	19.749.880	20.659.308
Juanda	4.305.927	5.044.724	5.710.269	6.749.467	7.264.393
Ngurah Rai	2.252.411	2.686.250	3.243.398	3.759.796	4.244.311
Hasanudin	1.777.082	2.312.506	2.776.580	2.965.780	3.470.472

Sumber: Dirjen Perhubungan Udara, Kementerian Perhubungan RI

Jika kamu mendapat tugas yang sama seperti Ila, buatlah diagram/grafik yang sesuai berdasarkan data penumpang pesawat selama lima tahun terakhir dilembar jawabanmu kemudian pilihlah salah satu aplikasi di komputer untuk menggambarkan diagram tersebut! Berikan alasan mengapa diagram/grafik yang kamu gambarkan itu tepat?

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data kualitatif terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hal yang dilakukan ketika reduksi data dalam penelitian ini adalah merangkum, memilih hal yang pokok dan membuang data yang tidak perlu serta disederhanakan dan dikelompokkan berdasarkan indikator. Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian singkat teks naratif. Sedangkan untuk penarikan kesimpulan berupa deskripsi atau gambaran literasi matematis konten ketidakpastian dan data subjek *visualizer* dan *verbalizer*.

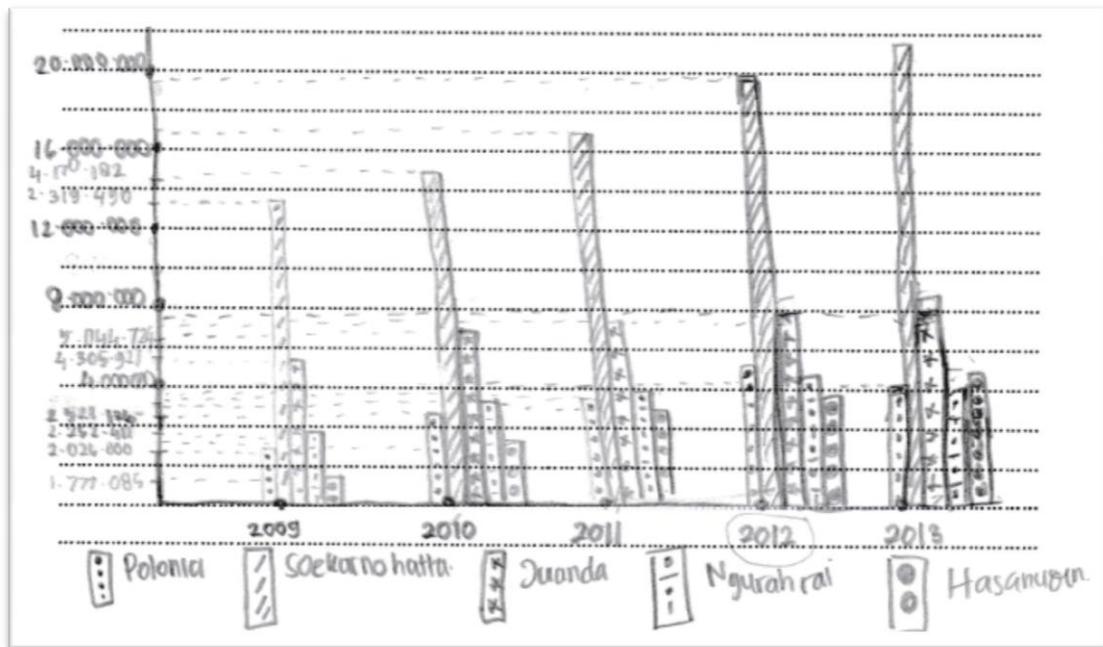
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini hasil dan pembahasan profil literasi matematis dari masing-masing subjek gaya kognitif *verbalizer* dan *visualizer*.

A. Profil Literasi Matematis Konten Ketidakpastian dan Data Ditinjau Dari Gaya Kognitif Verbalizer

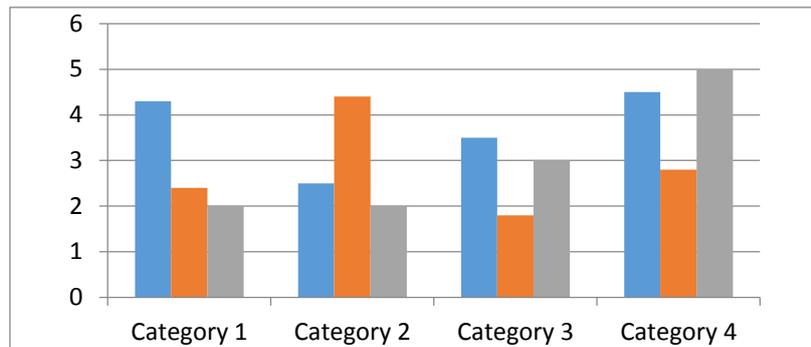
Subjek *verbalizer* dalam *merumuskan* permasalahan pada soal dengan indikator mengidentifikasi aspek-aspek matematika dalam permasalahan yang terdapat pada situasi konteks nyata serta mengidentifikasi variabel yang penting antara lain subjek *verbalizer* mengidentifikasi soal matematika model PISA dengan menyebutkan data yang ada pada soal dan menyebutkan konsep matematika yang digunakan untuk menyelesaikan soal seperti menyebutkan konsep rata-rata gabungan untuk menemukan perbandingan antara data dari satu tahun ke tahun berikutnya.

Subjek *verbalizer* menyajikan diagram batang dengan tepat berdasarkan data informasi pada soal. Subjek *verbalizer* menggambar sambil menjelaskan bagaimana ia menggambarkan diagram batang dengan tepat. Namun subjek *verbalizer* tidak dapat memberikan alasan mengapa diagram batang merupakan diagram yang tepat untuk menggambarkan data yang diberikan dan merasa kesulitan untuk menentukan skala di sumbu y dari diagram batang. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan subjek *verbalizer* yang hanya menuliskan data seperti tabel pada soal. Berikut adalah hasil pekerjaan subjek *verbalizer*.



GAMBAR 1. Hasil Diagram Batang Subjek Verbalizer

Dalam *menerapkan* rancangan model matematika ke dalam teknologi, subjek *verbalizer* menggunakan aplikasi Ms.Word untuk menggambar diagram batang. Tetapi diagram yang disajikan tidak sama dengan diagram yang digambarkan sebelumnya pada kertas jawabannya. Tidak ada keterangan kategori data ataupun frekuensi pada diagram. Hal ini terjadi karena subjek *verbalizer* tidak mendapatkan materi menggambar diagram atau grafik dengan teknologi sebelumnya. Berikut adalah hasil diagram batang yang digambarkan di Ms.Word.

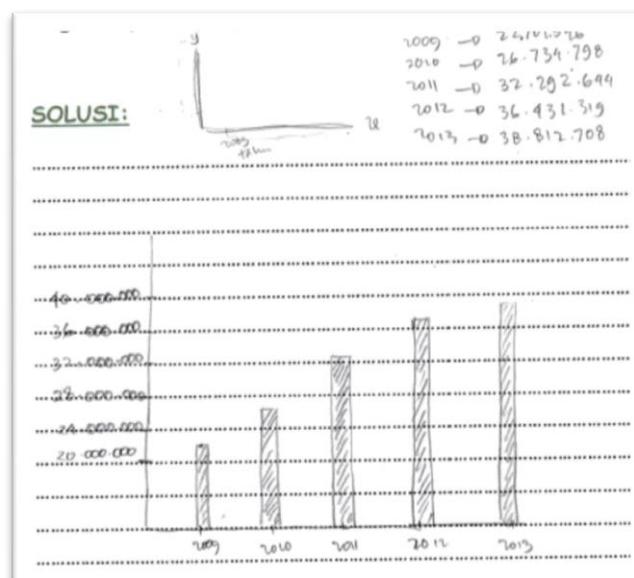


GAMBAR 2. Hasil Diagram Batang Subjek *Verbalizer* dengan aplikasi Ms.Word

Selanjutnya aktivitas subjek *verbalizer* dalam *menafsirkan* hasil yang diperoleh dengan indikator menafsirkan hasil matematis dan mengevaluasi kewajaran solusi ke dalam konteks dunia nyata. Subjek *verbalizer* tepat dalam melakukan penafsiran dengan menjelaskan bahwa diperlukan adanya perhitungan untuk mengetahui total jumlah frekuensi secara pasti dan menyimpulkan frekuensi terbanyak dan terendah dari jenis kategori yang diberikan pada soal. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri subjek *verbalizer* yakni Riding & Ashmore (dalam Jonassen & Grabowski, dalam Mandelson 2004: 87) yang menjelaskan bahwa seseorang yang memiliki gaya kognitif *verbalizer* lebih berorientasi pada kata-kata dan menunjukkan lebih mahir menggunakan kata-kata.

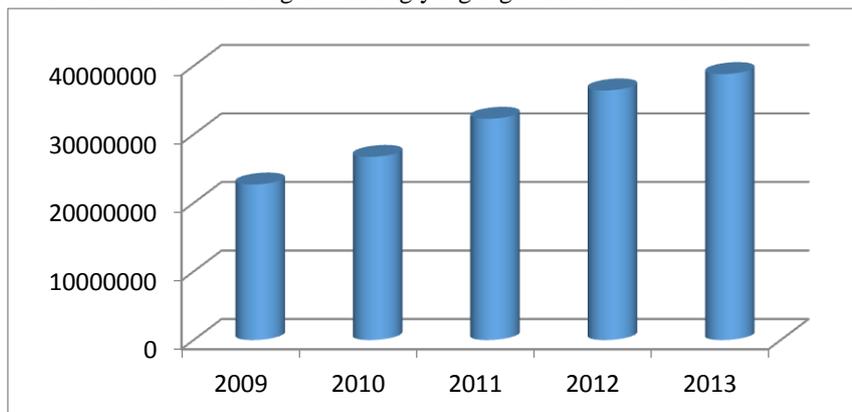
B. Profil Literasi Matematis Konten Ketidakpastian dan Data Ditinjau Dari Gaya Kognitif *Visualizer*

Subjek *visualizer* dalam *merumuskan* permasalahan pada soal dengan indikator mengidentifikasi aspek-aspek matematika dalam permasalahan yang terdapat pada situasi konteks nyata serta mengidentifikasi variabel yang penting antara lain subjek *visualizer* mengidentifikasi soal matematika model *PISA* dengan menyebutkan data yang ada pada soal dan menyebutkan konsep dan prosedur matematika yang digunakan untuk menyelesaikan soal seperti menentukan terlebih dahulu diagram batang yang cocok yakni diagram batang tunggal dan penjumlahan beberapa data untuk mendapatkan data tunggal setiap tahunnya. Berikut hasil pekerjaan subjek *visualizer*.



GAMBAR 3. Hasil Diagram Batang Subjek Visualizer

Dalam *menerapkan* rancangan model matematika untuk menemukan solusi, subjek *visualizer* menggunakan pemodelan diagram batang yang telah digambarkan sebelumnya. Subjek *visualizer* juga tepat dalam memberikan alasan mengapa diagram batang tunggal tepat digunakan dengan mengatakan untuk mempermudah melihat perbandingan jumlah data dari tahun ke tahun. Subjek *visualizer* dalam menggunakan teknologi sebagai alat bantu untuk menemukan solusi menggunakan aplikasi Ms.Word untuk menggambar diagram batang. Subjek *visualizer* menyajikan diagram yang sama dengan diagram yang digambarkan sebelumnya di kertas jawaban lengkap dengan keterangan jenis data dan frekuensi pada diagram. Berikut adalah hasil diagram batang yang digambarkan di Ms.Word.

**GAMBAR 2. Hasil Diagram Batang Subjek Visualizer dengan aplikasi Ms.Word**

Selanjutnya aktivitas subjek *visualizer* dalam *menafsirkan* hasil yang diperoleh dengan indikator menafsirkan hasil matematis dan mengevaluasi kewajaran solusi ke dalam konteks dunia nyata. Subjek *visualizer* dalam mengevaluasi kewajaran solusi melakukan beberapa kegiatan yaitu membaca kembali soal, meneliti hasil perhitungannya dan menyimpulkan hasil jawaban yang didapat. Subjek *visualizer* tidak menyimpulkan hasil jawabannya ke dalam bentuk kata-kata atau kalimat karena gambar yang dibuatnya sudah merupakan bagian dari kesimpulan. Hal ini sesuai dengan Riding & Ashmore (dalam Jonassen & Grabowski, dalam Mandelson 2004: 87) yang mengatakan siswa yang bergaya kognitif *visualizer* cenderung menyelesaikan masalah dalam bentuk gambar-gambar (*visual*), subjek *visualizer* menafsirkan hasil matematisnya ke dalam konteks nyata. Subjek *visualizer* menjelaskan frekuensi terbanyak dan terendah dari jenis kategori yang diberikan pada soal.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek *visualizer* lebih tepat dalam menformulasikan, menerapkan dan menafsirkan dibandingkan dengan subjek *verbalizer*. Hal ini terjadi karena penyajian data berhubungan dengan visualisasi atau pemodelan dalam bentuk gambar/diagram sedangkan subjek *verbalizer* cenderung mampu menjelaskan dengan kata-kata. Diharapkan guru disekolah dapat memberikan pengajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa dengan memberikan latihan soal matematika model PISA serta menggunakan teknologi dalam aplikasi setiap pembelajaran khususnya statistika menggambar grafik/diagram dengan aplikasi komputer. Dengan demikian kemampuan literasi matematik siswa akan meningkat. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan semua konteks dan menggunakan ke enam level soal untuk mendapatkan hasil yang lebih mendalam dan melakukan wawancara lebih mendalam. Hal ini dilakukan agar lebih meyakinkan atau memantapkan hasil penelitian yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*. www.oecd.org/pisa/pisaproduct/46619703.pdf. diakses tanggal 2 Desember 2014 pukul 10.56.
- [2] OECD. (2010). *PISA 2012 Mathematics Framework*. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46961598.pdf>. diakses tanggal 12 September 2014 pukul 21.55.
- [3] OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.
- [4] OECD. (2014). *PISA 2012 Result in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>. diakses tanggal 15 September 2014 pukul 15.32.
- [5] de Lange, Jan. (2006). *Mathematical Literacy for Living From OECD-PISA Perspective*. Utrecht University. www.criced.tsukuba.ac.jp/math/sympo_2006/lange.pdf. diakses tanggal 10 Desember 2014 pukul 10.48.
- [6] Stacy, Kaye. (2012). *The International Assessment of Mathematical Literacy : PISA 2012 Framework and Items*. 12th International Congress on Mathematical Education Programme 8 July-15 July, 2012, COEX, Seoul, Korea
- [7] Kozhevnikov, Maria. (2007). "Cognitive Styles in the Context of Modern Psychology: Toward an Integrated Framework of Cognitive Style". Vol. 133, No. 3, 464-481.
- [8] Mandelson, Andrew L. (2004). "For Whom is a Picture Worth a Thousand Words? Effects of the Visualizing Cognitive Style and Attention on Processing of News Photos". Vol 24, No. 1, 85-105