

TINGKAT VISUALITAS SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN GAYA BELAJAR

THE STUDENTS' DEGREE OF VISUALITY IN SOLVING MATHEMATICS PROBLEMS BASED ON THEIR LEARNING STYLE

Umi Farihah

Umi Farihah

MTs Kampak Trenggalek
Jl. Sugihan Kampak
Kab. Trenggalek 66373

Naskah :

diterima : 24 Agustus 2016
direvisi : 20 September 2016
disetujui : 23 Oktober 2016

Abstract

The purposes of this study is to analyze the students' degree of visual in solving mathematics problems based on their learning style. This study used descriptive and qualitative approach. The subjects of this study were six students in the 8th grade at MTsN Kampak Trenggalek, on academic year 2014-2015 with different learning style, two visual students, two auditory students, and two kinesthetic students. Suwarsono's (1982) Mathematical Processing Instrument (MPI) was administered to determine their degree of visual. Based on the finding, it could be concluded that the students' degree of visual with visual learning style are visual, the students' degree of visual with auditory learning style are harmonic thinkers, and the students' degree of visual with kinesthetic are both visual and harmonic thinker.

Keywords: *degree of visual, mathematics problems, learning style*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat visualitas siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya belajar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan bersifat deskriptif. Subyek penelitian ini adalah enam siswa kelas VIII MTsN Kampak Trenggalek, tahun pelajaran 2014/2015 dengan gaya belajar yang berbeda yaitu dua siswa visual, dua siswa auditorial, dan dua siswa kinestetik. Instrumen Pengolahan Matematika (MPI) Suwarsono (1982) diberikan untuk menentukan tingkat visualitas mereka. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kesimpulan bahwa tingkat visualitas siswa yang bergaya belajar visual adalah visualizer, tingkat visualitas siswa yang bergaya belajar auditorial adalah harmonic thinker, dan tingkat visualitas siswa yang bergaya belajar kinestetik ada yang visualizer dan ada yang harmonic thinker.

Kata Kunci: Tingkat Visualitas, Masalah Matematika, Gaya Belajar

Pendahuluan

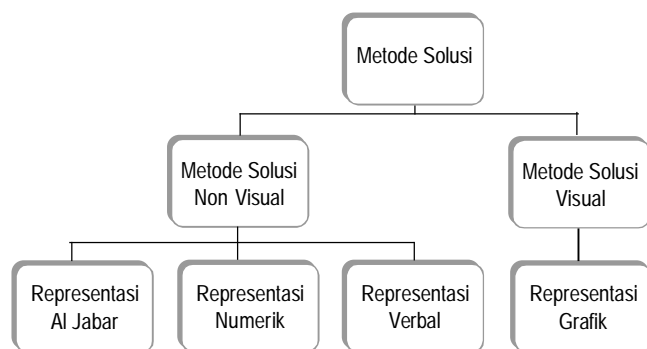
Sebagian besar ahli Pendidikan Matematika menyatakan bahwa masalah adalah pertanyaan yang harus dijawab atau direspon. Namun mereka menyatakan juga tidak semua pertanyaan otomatis akan menjadi masalah. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin (*routine procedure*) yang sudah diketahui si pelaku, seperti dinyatakan Cooney, et.al. (1975) berikut "..... for equation to be a problem, it must present a challenge that cannot be resolved by some routine procedure known to the student". Suherman, dkk (2003) juga mengemukakan bahwa "suatu masalah biasanya memuat suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya akan tetapi tidak tahu secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk menyelesaikannya". Oleh karena itu jika suatu masalah diberikan kepada seorang siswa, dan siswa tersebut dapat mengetahui langsung jawaban dengan benar terhadap persoalan yang diberikan, maka persoalan tersebut bukan dikatakan suatu masalah.

Pemecahan masalah adalah proses melibatkan suatu tugas yang metode pemecahannya belum diketahui lebih dahulu, untuk mengetahui penyelesaiannya siswa hendaknya memetakan pengetahuan mereka, dan melalui proses ini mereka sering mengembangkan pengetahuan baru tentang matematika, sehingga pemecahan masalah merupakan bagian tak terpisahkan dalam semua bagian pembelajaran matematika, dan juga tidak harus diajarkan secara terisolasi dari pembelajaran matematika (Turmudi, 2008).

Representasi merupakan proses pengembangan mental yang sudah dimiliki seseorang, yang terungkap dan divisualisasikan dalam berbagai model matematika, yakni: verbal, gambar, benda konkret, tabel, model-model manipulatif atau kombinasi dari semuanya (Steffe, Weigel, Schultz, Waters, Joijner, & Reijs dalam Hudoyo, 2002). Sedangkan Cai, Lane, dan Jacobcsin (1996) menyatakan bahwa jenis representasi yang sering digunakan

dalam mengkomunikasikan matematika antara lain: tabel, gambar, grafik, pernyataan matematika, teks tertulis, ataupun kombinasi semuanya.

Lesh, Post dan Behr (1987) dan Hwang, Chen, Dung, & Yang (2007) membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika dalam lima jenis, meliputi representasi objek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmetika, representasi bahasa lisan atau verbal dan representasi gambar atau grafik. Beberapa penelitian (Janvier, 1978; Kaput, 2002; Lesh, Post & Behr, 1987; Yerushalmy, 2006; Coskun, 2011) menunjukkan bahwa siswa menggunakan metode visual (misalnya, grafik) dan nonvisual (misalnya, aljabar, verbal, dan numerik) dalam memecahkan masalah matematika. Metode visual melibatkan citra visual dan metode nonvisual tidak melibatkan citra visual (Presmeg, 1985; Suwarsono, 1982).



Gambar 1. Kategori Solusi Siswa

Dengan menyelidiki metode solusi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, para peneliti berpendapat bahwa siswa memiliki preferensi kognitif untuk metode solusi visual atau nonvisual (Krutetskii, 1976; Presmeg, 1986; Suwarsono, 1982). Preferensi kognitif ini menentukan jenis metodologi yang dimiliki siswa. Type pemikir (*types of thinker*) dibagi berdasarkan preferensi metode solusi visual dan nonvisual, terdapat tiga type pemikir yaitu *visualizer* dimana mereka lebih banyak menggunakan metode visual, *nonvisualizer* dimana mereka lebih banyak menggunakan metode nonvisual, dan *harmonic thinker* dimana mereka menggunakan kedua metode visual dan

nonvisual (Krutetskii, 1976). Krutetskii mendefinisikan dua type pemikir harmonik, yaitu harmonik abstrak (*abstract-harmonic*) dan harmonik gambar (*pictorial-harmonic*). Yang pertama adalah mereka yang mengembangkan komponen verbal-logik dan visual-spasial dalam keseimbangan tetapi memiliki kecenderungan untuk menggunakan operasi mental tanpa menggunakan sarana gambar. Yang terakhir ini juga memiliki keseimbangan antara keduanya tetapi memiliki kecenderungan untuk menggunakan operasi mental dengan menggunakan skema visual gambar.

Krutetskii (1976) adalah orang pertama yang mengusulkan preferensi (modus pilihan pengolahan kognitif) dalam kemampuan matematika. Dia berpendapat bahwa kemampuan dan preferensi tidaklah sama. Sebagai contoh, siswa mungkin bisa memecahkan masalah dengan metode visual, Namun, mereka mungkin tidak memilih untuk memecahkannya dengan metode visual. Setelah kerangka itu, Moses (1977) mendefinisikan derajat visualitas sebagai sejauh mana subjek menggunakan proses solusi visual untuk memecahkan masalah yang diberikan. Skor visualitas siswa didasarkan pada jumlah proses solusi visual dalam tes tulis. Dia mempelajari hubungan antara kemampuan spasial, kinerja pemecahan masalah, dan tingkat visualitas siswa kelas lima. Moses menemukan bahwa kinerja dan tingkat visualitas berkorelasi dengan kemampuan spasial dan pemecahan masalah, namun penelitian Moses dinilai oleh beberapa peneliti lain memiliki banyak keterbatasan.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, Suwarsono (1982) mengembangkan Instrumen Pengolahan secara Matematika atau *Mathematical Processing Instrument* (MPI) yang mencakup dua bagian, yang menawarkan solusi visual dan nonvisual yang mungkin untuk masalah yang diberikan. Bagian pertama mencakup 30 soal cerita matematika, dan bagian kedua terdiri dari deskripsi tertulis dari metode yang berbeda yang biasa digunakan oleh siswa yang berusaha memecahkan soal cerita di Bagian I. Dia menemukan bahwa pengajaran secara visual dapat meningkatkan derajat

visualitas siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa metode pengajaran yang digunakan oleh guru matematika secara signifikan dapat mempengaruhi model berpikir matematika siswa. Selain itu, perkembangan teknologi mempermudah upaya dalam pengajaran visual dan membuat perbedaan antara pengajaran visual yang dibantu teknologi dan yang tradisional.

Suwarsono (1982) berpendapat bahwa jika representasi visual adalah yang digambar di atas kertas, namun citra visual juga terlibat, karena sebelum representasi visual diletakkan di atas kertas, mereka terlebih dahulu harus membayangkan dalam pikiran. Dia memperkenalkan istilah visualitas matematika untuk menggambarkan sejauh mana seseorang lebih memilih untuk menggunakan metode visual ketika menyelesaikan soal matematika yang sebenarnya dapat dipecahkan dengan kedua metode visual dan nonvisual. Meskipun ia menolak klasifikasi Krutetskii itu, Suwarsono percaya bahwa beberapa siswa memiliki preferensi untuk jenis berpikir tertentu (misalnya, visual) dan bahwa beberapa siswa lebih visual atau nonvisual daripada yang lain.

Krutetskii (1976) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa ada korelasi antara kemampuan memvisualisasikan hubungan abstrak dan kemampuan konsep geometri ruang; Namun, keduanya bukan komponen penting dari kemampuan matematika. Dia menyatakan bahwa kekuatan atau kelemahan pemikiran analitik atau visual tidak menentukan sejauh mana bakat matematika. Namun, ia mengungkapkan jenisnya, yang berarti seseorang bisa mempunyai kemampuan matematik dengan korelasi yang berbeda antara dua komponen yang disebutkan sebelumnya (visual-gambar, verbal-logik). Korelasi ini menentukan berpikir (analitik, geometri, dan harmonis) dari mana seseorang berasal.

Dalam memecahkan masalah matematika, setiap orang memiliki cara dan gaya berpikir yang berbeda-beda karena tidak semua orang memiliki kemampuan berpikir yang sama. Ardana (2007) menyatakan bahwa setiap orang

memiliki cara-cara khusus dalam bertindak, yang dinyatakan melalui aktivitas-aktivitas perseptual dan intelektual secara konsisten. Aspek perseptual dan intelektual mengungkapkan bahwa setiap individu memiliki ciri khas yang berbeda dengan individu lain. Hasil penelitian Widiyanti (2011) menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik lebih tinggi dari pada siswa yang mempunyai gaya belajar visual maupun auditorial, sedangkan siswa yang mempunyai gaya belajar visual dan auditorial tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematika.

Menurut DePorter & Henarcki (2010) gaya belajar merupakan suatu kombinasi dari bagaimana seseorang menyerap, dan kemudian mengatur serta mengolah informasi. Sedangkan menurut Nasution (2011) gaya belajar adalah cara yang konsisten yang dilakukan oleh seorang siswa dalam menangkap stimulus atau informasi, cara mengingat, berfikir, dan memecahkan soal. Setiap siswa memiliki gaya belajar yang dominan dalam diri siswa serta dapat memanfaatkannya untuk mencapai hasil yang terbaik dalam mempelajari sesuatu.

Terdapat tiga cara berpikir siswa yaitu: *auditory thinking*, *visual thinking*, dan *kinaesthetic thinking*, yang berhubungan dengan bagaimana otak siswa berproses berdasar indra pendengaran, penglihatan, indra badan (gerak tubuh) dan perasaan (Sword, 2005). Siswa biasanya kesulitan menjembatani pengetahuan informal ke matematika sekolah, karena itu siswa perlu bimbingan dan bantuan khusus pada berbagai bentuk representasi berpikir visual (*visual thinking*) dari apa yang mereka pikirkan sehingga dapat divisualisasikan dalam bentuk struktur ide. Ide tersebut bisa sebagai angka, simbol, gambar, diagram, penjelasan model, lukisan yang dapat membantu siswa dalam proses belajar dan menyelesaikan permasalahan matematika.

Di MTsN Kampak gaya belajar siswa juga berbeda-beda dan mereka mempunyai kemampuan dan preferensi visualitas yang berbeda pula dalam menyelesaikan masalah

matematika ada yang lebih memilih menggunakan metode visual dan ada yang lebih memilih metode non visual, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat visualitas siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya belajar.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif. Subyek penelitian diambil dari siswa kelas VIII Madrasah Tsanawiah Negeri (MTsN) Kampak Trenggalek semester genap tahun ajaran 2014/2015 sebanyak enam siswa yang terdiri dari dua siswa yang mempunyai gaya belajar visual, dua siswa auditorial, dan dua siswa kinestetik, sedangkan lokasi penelitian juga di MTsN Kampak Trenggalek Jawa Timur.

Tabel 1 Daftar Subyek Penelitian Berdasarkan Gaya Belajar

No	Kode	Skor Visual	Skor Auditorial	Skor Kinestetik	Gaya Belajar
1.	LN	36	27	24	Visual
2.	ESP	37	32	29	Visual
3.	ATR	36	38	34	Auditorial
4.	NDP	33	36	24	Auditorial
5.	FAM	30	32	36	Kinestetik
6.	YE	28	31	36	Kinestetik

Menurut Bandler dan Grinder (dalam Deporter dkk, 2010) meskipun kebanyakan orang memiliki akses ketiga modalitas visual, auditorial, dan kinestetik hampir semua orang cenderung pada salah satu modalitas belajar yang berperan sebagai saringan untuk pembelajaran, pemrosesan, dan komunikasi. Namun Markova (dalam Deporter dkk, 2010) mempunyai pendapat berbeda, orang tidak hanya cenderung pada satu modalitas, mereka juga memanfaatkan kombinasi modalitas tertentu yang memberi mereka bakat dan kekurangan alami tertentu.

Gaya belajar juga bisa terbentuk dari kombinasi gaya belajar tertentu. Siswa yang mempunyai kecenderungan pada beberapa gaya belajar relatif seimbang, disebut *multimodal*. Gaya belajar multimodal dibagi

menjadi tiga subkelompok, yaitu: bimodal untuk yang memiliki dua preferensi misalnya kombinasi visual-kinestetik, *trimodal* untuk yang memiliki tiga preferensi misalnya kombinasi read/write-auditori-kinestetik, dan *quadmodal* untuk yang memiliki empat preferensi kombinasi keempat gaya belajar, misalnya read/ write-visual-kinestetik-auditori (Habib, 2008).

Metode pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner, tes, observasi, dan wawancara. Kuesioner terdiri dari dua macam yaitu kuesioner gaya belajar yang digunakan untuk memperoleh data tentang gaya belajar siswa dan kuesioner *Mathematical Processing Instrument* (MPI) yang digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat visualitas siswa. Tes dalam penelitian ini adalah tes MPI yang digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat visualitas siswa. Kuesioner gaya belajar yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari kuesioner yang pernah digunakan oleh Sagitasari (2010) yang terdiri dari 30 item, sedangkan kuesioner dan tes MPI diadopsi dari MPI Suwarsono (1982) yang terdiri dari 30 masalah matematika. Sedangkan wawancara dilakukan untuk memperoleh data berupa kata-kata yang merupakan ungkapan lisan tentang preferensi visualitas siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam. Pertama, analisis gaya belajar siswa dapat ditentukan dengan cara menjumlahkan semua skor yang diperoleh siswa berdasarkan jenis gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik, dengan membandingkan ketiga jumlah skor yang diperoleh siswa maka nilai yang terbesar menunjukkan kecenderungan siswa pada gaya belajar mereka. Kedua, analisis tingkat visualitas siswa ditentukan dengan cara menjumlahkan skor MPI siswa. Menurut Suwarsono (1982) untuk setiap masalah matematika, skor 2 diberikan jika siswa menggunakan metode solusi visual, skor 1 diberikan jika siswa tidak menunjukkan adanya metode visual atau nonvisual, dan skor 0

diberikan jika siswa menggunakan metode solusi nonvisual. Oleh karena itu nilai visualitas siswa berkisar antara 0 dan 60. Kemudian mengklasifikasikan hasil tes MPI siswa berdasarkan empat tingkat visualitas yaitu *visualizers*, *nonvisualizers*, *abstract-harmonic* dan *pictorial-harmonic*. Dalam mengkategorikan tingkat visualitas siswa dapat dilakukan dengan ketentuan seperti tabel 2

Tabel 2 Kriteria Tingkat Visualitas Siswa

Skor MPI Suwarsono	Tingkat Visualitas
0 – 20	<i>nonvisualizers</i> ,
21 – 30	<i>abstract-harmonic</i>
31 – 40	<i>pictorial-harmonic</i>
41 – 60	<i>visualizers</i>

Sumber : Krutetskii (1976), Presmeg (1986), Suwarsono (1982)

Dalam rangka memperkuat kredibilitas penelitian ini (Lincoln & Guba, 1986) dilakukan dengan menggabungkan beberapa metode, peneliti menggunakan dua jenis triangulasi, yaitu triangulasi data, dan triangulasi teori. Untuk triangulasi data, peneliti menggunakan berbagai sumber data, seperti catatan lapangan observasi, tanggapan tertulis dan lisan siswa, Untuk triangulasi teori, selain kerangka teori Krutetskii, peneliti juga menggunakan kerangka teori Suwarsono (1982) untuk menafsirkan data. Dalam rangka untuk mendeskripsikan dan menganalisis preferensi siswa terhadap pengolahan matematika, peneliti menggunakan kerangka Krutetskii. Peneliti mendefinisikan dan mengkategorikan visualitas dan preferensi solusi visual dan nonvisual siswa menggunakan kerangka teori Suwarsono.

Hasil dan Pembahasan

Setelah menemukan subyek penelitian, peneliti memberikan MPI Suwarsono yang terdiri dari dua bagian kepada subyek penelitian untuk menentukan tingkat visualitas siswa berdasarkan preferensi metode visual atau nonvisual. Berdasarkan hasil tes serta kuesioner MPI I dan MPI II diperoleh skor visualitas siswa yang berbeda satu dengan yang lainnya, dengan memperhatikan tabel 2 sebagai acuan untuk menentukan preferensi

berpikir visual dan nonvisual siswa diperoleh tingkat visualitas mereka seperti yang ditunjukkan pada tabel 3

Tabel 3 Tingkat Visualitas Siswa Berdasarkan Gaya Belajar

No	Kode	Gaya Belajar	Skor Visualitas	Tingkat Visualitas
1	LN	Visual	42	<i>visualizers</i>
2	ESP	Visual	48	<i>visualizers</i>
3	ATR	Auditorial	34	<i>pictorial-harmonic</i>
4	NDP	Auditorial	24	<i>abstract-harmonic</i>
5	FAM	Kinestetik	40	<i>pictorial-harmonic</i>
6	YE	Kinestetik	48	<i>visualizers</i>

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa subyek yang mempunyai gaya belajar visual ternyata tingkat visualitasnya termasuk dalam kategori *visualizers*, sementara subyek yang mempunyai gaya belajar auditorial ternyata tingkat visualitasnya masing-masing termasuk dalam kategori *pictorial-harmonic* dan *abstract-harmonic*, sedangkan subyek yang mempunyai gaya belajar kinestetik ternyata tingkat visualitasnya masing-masing termasuk dalam kategori *pictorial-harmonic* dan *visualizer*.

Siswa dengan gaya belajar visual mempunyai kebutuhan yang tinggi untuk melihat dan menangkap informasi secara visual sebelum mereka memahaminya, mereka lebih mudah menangkap materi pelajaran lewat materi bergambar (Subini, 2011). Mereka berpikir menggunakan gambar-gambar di otak mereka dan belajar lebih cepat dengan menggunakan tampilan-tampilan visual, seperti diagram, video, dll. (Suparman, 2010). Begitu juga dalam penelitian ini, siswa yang bergaya belajar visual lebih banyak menggunakan metode solusi visual dalam memecahkan masalah matematika dengan cara menggambar baik di atas kertas maupun di dalam kepala.

Siswa dengan gaya belajar auditorial umumnya mamaksimalkan penggunaan indera pendengar dalam proses penangkapan dan penyerapan informasi, mereka memperlihatkan ketertarikan yang lebih pada suara dan kata-kata (DePorter & Hernacki, 2010) tetapi mempunyai masalah dengan pekerjaan-

pekerjaan yang melibatkan visualisasi (Suparman, 2010). Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa siswa auditorial menggunakan metode solusi visual dan nonvisual yang seimbang dalam memecahkan masalah matematika, namun dari hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa siswa auditorial kurang menyukai metode solusi visual, mereka lebih lebih suka menggunakan penalaran dan logika verbal.

Siswa dengan gaya belajar kinestetik senantiasa menggunakan dan memanfaatkan anggota gerak tubuhnya dalam proses pembelajaran atau dalam usaha memahami sesuatu, mereka senang dengan segala sesuatu yang berhubungan dengan gerakan tubuh (Suparman, 2010). Selain itu belajar kinestetik berhubungan dengan praktik atau pengalaman belajar secara langsung (Subini, 2011). Karena itu dalam penelitian ini siswa kinestetik lebih cenderung menggunakan metode solusi visual dalam memecahkan masalah matematika dengan cara menggambar di atas kertas dan bukan menggambar di dalam kepala.

Jika hasil penelitian Widiyanti (2011) menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik lebih tinggi dari pada siswa yang mempunyai gaya belajar visual maupun auditorial, sedangkan siswa yang mempunyai gaya belajar visual dan auditorial tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematika, maka pada penelitian ini menyimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat visualitas antara siswa yang mempunyai gaya belajar visual dan auditorial tetapi siswa kinestetik tingkat visualitasnya bermacam-macam, ada sama dengan siswa visual dan ada yang sama dengan siswa auditorial.

Penutup

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kuesioner, tes, observasi, dan wawancara yang dilakukan terhadap siswa, peneliti menyimpulkan bahwa siswa yang mempunyai gaya belajar visual,

derajat visualitasnya termasuk dalam kategori *visualizer*, siswa yang mempunyai gaya belajar auditorial, derajat visualitasnya termasuk dalam kategori *harmonic-abstract* dan *harmonik-pictural*, sedangkan siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik, derajat visualitasnya termasuk dalam kategori *visualizer* dan *harmonic-abstract*.

2. Saran

Penelitian ini memilih gaya belajar siswa model modalitas sensori (model VAK) sebagai titik acuan untuk menentukan subyek penelitian, maka untuk peneliti selanjutnya dapat memilih gaya belajar model yang lain seperti model

belahan otak, model Witkin, model Riding, model Kolb, dan model Felder-Silverman atau menggunakan gaya kognitif sebagai titik acuan untuk menentukan subyek penelitian.

Pemahaman guru terhadap karakteristik gaya belajar siswa akan membantu memperkuat hubungan guru dan siswa. Guru sebaiknya mengenali preferensi belajar para siswa agar lebih mudah untuk menerapkan strategi pembelajaran yang lebih sesuai dengan modalitas belajar siswanya, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara lebih efektif dan efisien. [α]

Referensi

- Ardana, I Made. (2007). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berwawasan Konstruktivis yang Berorientasi pada Gaya Kognitif dan Budaya Siswa*. Disertasi. Tidak diterbitkan. PPS Universitas Negeri Surabaya.
- Coskun, Sirin. (2011). *A Multiple Case Study Investigating The Effect of Technology on Students' Visual and Nonvisual Thinking Preferences: Comparing Paper-Pencil and Dynamic Software Based Strategies of Algebra Word Problem*. Disertasi Doktor. Tidak diterbitkan. University of Central Florida.
- Deporter, Bobbi & Hernacki, Mike (2010), *Quantum Learning*. Bandung: Mizan Pustaka.
- Habib, Ali (2008). *Profil Gaya Belajar Siswa SMP pada Pembelajaran Biologi*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., Dung, J.-J., & Yang, Y.-L. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society, Vol 10 No 2*, pp. 191-212.
- Janvier, C. (1978). *The interpretation of complex cartesian graphs representing situations: Studies and teaching experiments*. Disertasi Program Doktor. Tidak diterbitkan. University of Nottingham.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. In J. Kilpatrick & I. Wirszup (Eds.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Eds.), *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 33-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1986). But is it rigorous? Trustworthiness and authenticity in naturalistic evaluation. In D. D. Williams (Ed.), *New Directions in Program Evaluation*, San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Moses, B.E. (1977). *The nature of spatial ability and its relationship to mathematical problem solving*. Dissertation Abstracts International, 38, 08A.
- Nasution, S. (2011). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Presmeg, N. C. (1985). *The role of visually mediated processes in high school mathematics: A classroom investigation*. Disertasi Ph.D. Tidak diterbitkan. University of Cambridge.

- Presmeg, N. C. (1986). Visualization and Mathematical Giftedness. *Educational Studies in Mathematics*, 17, 297-311.
- Sagitasari, Dewi A (2010). *Hubungan antara Kreativitas dan Gaya Belajar dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Subini, Nini (2011). *Mengatasi Kesulitan Belajar pada Anak*. Jogjakarta: Javalitera.
- Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI.
- Suparman (2010). *Mengajar yang Menyenangkan Siswa*. Jogjakarta: Pinus Book Publisier.
- Suwarsono, S. (1982). *Visual imagery in the mathematical thinking of seventh-grade students*. Disertasi Program Doktor. Tidak diterbitkan. Monash University.
- Turmudi (2008). *Pemecahan Masalah Matematika* pdf diakses pada tanggal 4 Juli 2013, dari: http://file.upi.edu/browse.php?dir=Direktori/FPMIPA/JUR_PEND_MATEMATIKA/196101121987031-TURMUDI/
- Widiyanti, Teti (2011). *Pengaruh Gaya Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika: Penelitian Ex Post Facto SMPN 1 Surade, Sukabumi*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Yerushalmy, M. (2006). Slower algebra students meet faster tools: Solving algebra word problems with graphing software. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol.37, No.5: 356-387.