

**CHARACTERISTICS OF SOLUTION OF OPEN ENDED PROBLEMS REVIEWED  
FROM STUDENT COGNITIVE STYLES**

Rizky Alimuddin<sup>8</sup>  
<sup>7</sup>SMPN 1 Marang  
e-mail : [rizki\\_alimuddin@yahoo.com](mailto:rizki_alimuddin@yahoo.com)

(Received: 12-07-2019; Reviewed: 15-04-2019; Revised: 19-04-2019; Accepted: 20-04-2019; Published: 8-04-2019)



©2019 –GSEJ adalah Jurnal yang diterbitkan oleh sains global institut. Ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah licency CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

**Abstract**

The study aims at examining the characteristics of open ended problem solving based on student cognitive styles, namely field independent and field dependent. The study was descriptive qualitative started by determining research subject using group embedded figure test (GEFT) to group students based on their cognitive and the result of GEFT, the reasearcher choose 6 subjects from 19 students of drade IX at SMPN 1 Ma'rang consisted of three subjects of field independent and three of field dependent. Afterwards, the researcher gave open ended problem solving test on algebra and geometry mate rials, and conducted interview. Data validity of the study employed triangulation technique. The results of the study reveal tha the steps and strategy of open ended problem solving of field independent subject and field dependent subject: (1) in the steps of open ended problem solving, field independent subjects overall were able to understand the problem, plan the solution, and conduct the plan up to recheck it. One of field independent subject even was able to draw conclusion form one of the problems given which was the algebra 2 problem. In contrast, the field dependent subjects overall had steps of open ended problem solving that only able to understand and recheck it, (2) in problem solving strategy, there was no difference between field independent subjects and field dependent subjects. The field independent subjects used open ended problem solving strategy by thinking backward, thinking inductively, and thinking forward. Similarly, the field dependent subjects also used open ended problem solving by thinking backward, thinking inductively, and thinking forward.

Keywords: open ended problem solving, cognitive style, field independent, field dependent, algebra, geometry

**PENDAHULUAN**

Matematika sebagai ilmu dasar, menjadi tiang perkembangan ilmu pengetahuan yang berpengaruh terhadap perkembangan sumber daya manusia. Hal ini disebabkan karena matematika tidak hanya berfungsi sebagai ilmu pengetahuan tapi juga berfungsi sebagai penata nalar dan pembentuk sikap peserta didik. Matematika yang berpangkal pada logika yang merupakan dasar dan pangkal penemuan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam usaha meningkatkan kualitas sumber daya manusia memiliki peranan yang penting untuk menunjang pembangunan nasional.

Di balik pentingnya matematika sebagaimana pembahasan di atas, terdapat suatu permasalahan mengenai matematika. Permasalahan yang dimaksud adalah kecemasan matematika atau mathematics anxiety yang disebut juga dengan math anxiety. Kecemasan matematika merupakan perasaan tertekan maupun rasa gugup yang mengganggu dalam memanipulasi angka dan melakukan pemecahan permasalahan matematika yang luas, baik di dalam kehidupan sehari-hari maupun di dalam proses pembelajaran (Ranjan dan Gunendra Chandra, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh *Trends in International Mathematics dan Science Study* (TIMSS) pada tahun 2015, untuk kelas 4 menempatkan siswa Indonesia pada urutan ke-44 dari 49 negara yang berpartisipasi dengan pencapaian skor rata-rata yang diperoleh adalah 397. Pencapaian skor tersebut masih jauh dari standar minimal skor rata-rata internasional yang ditetapkan TIMSS yaitu 500. Pencapaian siswa Indonesia secara umum lemah disemua aspek konten maupun level kognitif (*Number, Geometri, Data Display, Knowing, Applying, Reasoning*). Siswa Indonesia lebih menguasai soal-soal yang bersifat rutin, komputasi sederhana, serta mengukur pengetahuan akan fakta yang berkonteks keseharian. Hal ini seharusnya tidak perlu terjadi jika saja dalam hal penyampaian materi sesuai dengan tuntutan standar kurikulum. Pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) bahwa siswa harus mempelajari matematika melalui pemahaman dan aktif membangun pengetahuan yang dimiliki sebelumnya (Masykur dan Fathani, 2007: 78).

Proses pembelajaran pada dasarnya merupakan hasil senergi dari tiga komponen pembelajaran utama, yakni peserta didik, kompetensi guru dan fasilitas pembelajaran. Komponen pembelajaran yang paling utama adalah peserta didik, kemampuan belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut muncul karena setiap individu memiliki perbedaan, dimensi-dimensi perbedaan individu tersebut antara lain adalah intelegensi, kemampuan berpikir logis, kreativitas, gaya kognitif, kepribadian, nilai, sikap, dan minat. Berfokus pada gaya kognitif peserta didik, dimana gaya kognitif adalah jembatan antara kecerdasan dan kepribadian (Sternberg dan Elena, 1997: 701).

Selain berbeda dalam tingkat kecakapan memecahkan masalah, taraf kecerdasan, atau kemampuan berpikir, peserta didik juga dapat berbeda dalam cara memperoleh, menyimpan serta menerapkan pengetahuan. Mereka dapat berbeda dalam cara pendekatan terhadap situasi belajar, dalam cara mereka menerima, mengorganisasikan dan menghubungkan pengalaman-pengalaman mereka, dalam cara mereka merespons metode pengajaran tertentu. Perbedaan-perbedaan antar pribadi yang menetap dalam cara menyusun dan mengolah informasi serta pengalaman-pengalaman ini dikenal sebagai gaya kognitif (Slameto, 2003: 160).

Gaya kognitif adalah cara mempersepsi informasi yang berasal dari lingkungan sekitar. Witkin, Moore, Goodenough dan Cox (Mallala, 2003: 16) menyatakan bahwa, dalam kegiatan belajar setiap individu dapat dibedakan dalam dua golongan yaitu yang bersifat global dan bersifat analitik. Individu yang bersifat global adalah individu yang menerima sesuatu lebih secara global dan mengalami kesulitan untuk memisahkan diri dari keadaan sekitarnya atau lebih dipengaruhi oleh lingkungan. Individu yang bersifat seperti ini disebut bergaya kognitif *Field dependent* (FD). Sedangkan individu yang bersifat analitik adalah individu yang cenderung menyatakan sesuatu gambaran lepas dari latar belakang gambaran tersebut, serta mampu membedakan obyek-obyek dari konteks sekitarnya. Mereka memandang keadaan sekitarnya lebih secara analitis. Individu yang bersifat seperti ini disebut bergaya kognitif *Field independent* (FI). Witkin mendeskripsikan gaya kognitif berdasarkan analitikal-global. Witkin menentukan sejauh mana seseorang dalam menanggulangi efek elemen-elemen latar pengecoh ketika mereka berusaha untuk membedakan aspek relevan situasi khusus. Lebih independent seseorang terhadap pengecoh akan lebih analitik. Orang yang dapat mengoperasikan dengan cara analitik disebut *field independent* dan orang yang mengoperasikan dengan cara global disebut *field dependent*.

Berdasarkan uraian di atas, Witkin membedakan gaya kognitif seseorang menjadi dua tipe, yaitu (a) *Field independent* yaitu orang yang dapat menanggulangi efek pengecoh dengan cara analitik. (b) *Field dependent* yaitu orang yang menanggulangi efek pengecoh dengan cara global. Karakteristik individu yang *field dependent* dan *field independent*, yaitu :

(a) di dalam melaksanakan tugas atau menyelesaikan suatu soal, maka individu *field independent* akan bekerja lebih baik jika diberikan kebebasan. Sedangkan individu yang *field dependent* akan bekerja lebih baik jika diberikan petunjuk atau bimbingan secara ekstra (lebih banyak). (b) Individu yang *field independent* mempunyai kecenderungan tidak mudah dipengaruhi lingkungan, dan sebaliknya individu yang *field dependent* mempunyai kecenderungan lebih mudah dipengaruhi lingkungan. (c) Dalam menyelesaikan tugas atau memecahkan suatu masalah (*problem solving*) yang menghendaki suatu keterampilan maka individu yang *field independent* akan menghasilkan lebih baik dibanding dengan individu yang *field dependent*. Penggolongan individu ke dalam salah satu gaya kognitif dilakukan dengan memberikan suatu tes perseptual. Witkin (1977:5 dalam Mallala, 2003:17) menyatakan bahwa *Group Embedded Figures Test* (GEFT) merupakan tes perseptual yang menggunakan gambar. Rujukan kerangka luar yang disubstitusikan berupa suatu gambar yang rumit, yang menyembunyikan suatu gambar sederhana. Karakteristik dari gaya kognitif yang berbeda-beda tersebut mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik, terutama dalam soal *open ended* yang memiliki lebih dari satu cara pemecahan masalah.

Soal-soal *open ended* merupakan masalah matematika yang sedikit banyak membutuhkan kemampuan logika untuk menyelesaikannya. Logika digunakan untuk memecahkan masalah saat seseorang menjabarkan masalah menjadi langkah-langkah yang lebih kecil dan menyelesaikannya sedikit demi sedikit serta membentuk pola atau menciptakan aturan-aturan.

Beberapa penelitian terkait dengan soal *open ended* dan gaya belajar kognitif siswa yang telah dilakukan sebelumnya, seperti: Douglas B. McLeod, Robert L. McCornack, Thomas P. Caprener, dan Romualdas Skvarcius dengan judul penelitian "*Cognitive style and mathematics Learning: The Interaction of Field Independent and Instructional Treatment in Numeration Systems*" dengan melibatkan empat bagian mata kuliah matematika bagi calon guru SD. Dalam setiap bagian, subjek secara acak ditugaskan ke salah satu dari empat kelompok perlakuan. Data lengkap diperoleh pada 116 dari 120 peserta; 81% subjek adalah wanita. Hasil dari penelitian tersebut mengindikasikan bahwa dimensi gaya kognitif Witkin, *field dependent* dan *field independent* berinteraksi dengan perlakuan instruksional yang bervariasi dalam tingkat bimbingan serta dimensi penemuan terbimbing dalam matematika.. Teori gaya kognitif Witkin memprediksi bahwa siswa yang *field independent* akan berkinerja apabila siswa tersebut diberikan ruang untuk belajar secara independen, dan siswa yang *field dependent* akan belajar lebih banyak bila mereka dibimbing oleh guru.

Berdasarkan uraian tersebut, seorang guru harus mampu memahami proses berpikir siswa sesuai karakteristik siswanya agar hasil belajar siswa dapat tercapai semaksimal mungkin. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mendeskripsikan informasi secara mendetail tentang bagaimana karakteristik pemecahan masalah *open ended* ditinjau dari gaya kognitif siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik pemecahan masalah *open ended* ditinjau dari gaya kognitif siswa, yaitu *field dependent* dan *field independent*. Penelitian ini akan dilaksanakan di SMPN 1 Ma'rang Kabupaten Pangkep.

Subjek penelitian berasal dari siswa kelas unggulan IX SMPN 1 Ma'rang. Kriteria utama pemilihan subjek adalah siswa yang telah mempelajari materi aljabar dan geometri.

subjek penelitian dipilih menggunakan instrumen *Group Embedded Figure Test* (GEFT) untuk mengelompokkan siswa berdasarkan gaya kognitif yang dimilikinya. Dari hasil GEFT, peneliti kemudian mengambil 6 subjek dari 19 siswa kelas IX SMP Negeri 1 Ma'rang yang terdiri dari tiga subjek *field independent* dan tiga subjek *field dependent*. Selanjutnya, peneliti memberikan tes pemecahan masalah *open ended* pada materi aljabar dan geometri dan melakukan tahapan wawancara. Pengecekan keabsahan data menggunakan triangulasi teknik. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data/penarikan kesimpulan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, berisi hasil penelitian berupa karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* siswa ditinjau dari gaya kognitif. Dalam penelitian ini terbagi menjadi dua subjek penelitian yaitu subjek *field independent* (FI) dan subjek *field dependent* (FD). Tahapan pemecahan masalah dalam penelitian ini disesuaikan secara implisit dengan tahapan pemecahan masalah matematika *open ended* yang dilakukan oleh siswa, yaitu tahapan pemecahan masalah berdasarkan langkah Polya. Selanjutnya, strategi pemecahan masalah dan kreativitas (bila ada) juga turut menjadi karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* dalam penelitian ini.

Untuk mengidentifikasi karakteristik tersebut, peneliti berupaya untuk menginterpretasi setiap respon yang diberikan subjek selama penelitian berlangsung. Respon-respon yang dimaksud berupa gejala atau indikasi-indikasi yang muncul dalam bentuk penjelasan tentang cara yang ditempuh subjek dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika *open ended* siswa, perbedaan dan kesamaan pola pikir yang dimiliki subjek dalam memecahkan masalah, dan hal-hal menarik lainnya yang terkait dengan kemampuan pemecahan masalah subjek.

Respon-respon dan data-data tersebut kemudian dikumpulkan, dianalisis dan ditafsirkan guna mendapatkan data yang valid dan konsisten. Data valid dan konsisten inilah yang akan menggambarkan karakteristik pemecahan masalah matematika *open ended* dari setiap subjek berdasarkan dua kategori tersebut, sekaligus menjadi kesimpulan inti dari penelitian ini

Berikut secara jelas akan diuraikan mengenai tahapan pemecahan masalah dan jenis strategi pemecahan masalah dari masing – masing gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Perbedaan Strategi Pemecahan Masalah Subjek *Field Independent* dan *Field Dependent*

Subjek		Strategi Pemecahan Masalah			
		Geometri 1	Aljabar 1	Geometri 2	Aljabar 2
Field Independent	FI 1	Berpikir Mundur	Berpikir Induktif	Berpikir Mundur	Berpikir Maju
	FI 2	Berpikir Mundur	Berpikir Induktif	Berpikir Mundur	Berpikir Maju
	FI 3	Berpikir	Berpikir	Berpikir	Berpikir

		Mundur	Induktif	Mundur	Maju
	FD 1	Berpikir Mundur	Berpikir Induktif	Berpikir Mundur	Berpikir Maju
Field Dependent	FD 2	Berpikir Mundur	Berpikir Induktif	Berpikir Mundur	Berpikir Maju
	FD 3	Berpikir Mundur	Berpikir Induktif	Berpikir Mundur	Berpikir Maju

Tabel 2 Perbedaan Tahapan Pemecahan Masalah Subjek *Field Independent* Dan *Field Dependent*

		Tahapan Pemecahan Masalah															
Subjek		Geometri 1				Aljabar 1				Geometri 2				Aljabar 2			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Field Independen	FI 1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	FI 2	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√
	FI 3	√	-	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√
Field Dependent	FD 1	√	-	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√
	FD 2	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-
	FD 3	√	-	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√

Keterangan I = tahapan memahami masalah  
 II = tahapan merencanakan  
 III = tahapan melaksanakan  
 IV = tahapan memeriksa kembali

Berdasarkan triangulasi data seluruh subjek FI dan FD di atas maka dapat diuraikan bahwa untuk semua masalah yang diberikan baik hasil tes tertulis maupun wawancara kepada subjek FI sesuai dengan indikator tahapan pemecahan masalah *open ended*, secara keseluruhan subjek FI memiliki tahapan pemecahan masalah cenderung lengkap, mulai dari memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan sesuai rencana, hingga memeriksa kembali. Bahkan salah satu subjek FI yaitu subjek FI 2 memiliki tahapan yang lebih daripada subjek FI yang lainnya dimana subjek FI 2 mampu menarik kesimpulan dari salah satu masalah yang diberikan, yakni pada masalah aljabar 2.

Pada strategi pemecahan masalah, dapat diuraikan bahwa secara keseluruhan subjek FI menggunakan strategi yang berbeda antara masalah *open ended* geometri dan masalah *open ended* aljabar. Pada masalah masalah geometri, subjek FI cenderung menggunakan

strategi berpikir mundur. Sedangkan pada masalah aljabar, subjek FI menggunakan strategi berpikir induktif untuk masalah aljabar 1 dan menggunakan strategi berpikir maju untuk masalah aljabar 2.

Sedangkan untuk semua masalah yang diberikan baik hasil tes tertulis maupun wawancara kepada subjek FD sesuai dengan indikator tahapan pemecahan masalah *open ended*, secara keseluruhan subjek FD memiliki tahapan pemecahan masalah hanya pada tahapan memahami masalah, dan memeriksa kembali.

Pada strategi pemecahan masalah, dapat diuraikan bahwa secara keseluruhan subjek FD menggunakan strategi yang berbeda antara masalah *open ended* geometri dan masalah *open ended* aljabar. Pada masalah masalah geometri, subjek FI cenderung menggunakan strategi berpikir mundur. Sedangkan pada masalah aljabar, subjek FI menggunakan strategi berpikir induktif untuk masalah aljabar 1 dan menggunakan strategi berpikir maju untuk masalah aljabar 2.

Berdasarkan analisis hasil penelitian mengenai karakteristik pemecahan masalah *open ended* yang ditinjau dari gaya kognitif siswa diperoleh bahwa (1) untuk siswa dengan gaya kognitif *field independent* memiliki tahapan pemecahan masalah mulai dari memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan sesuai rencana, hingga pada tahap memeriksa kembali jawaban, (2) untuk siswa dengan gaya kognitif *field dependent* secara umum memiliki tahapan pemecahan masalah hanya pada tahap memahami dan memeriksa kembali (3) untuk siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent* memiliki jenis strategi pemecahan masalah yang identik atau sama.

Hasil penelitian di atas dapat dikatakan bahwa subjek yang memiliki gaya kognitif *field independent* secara umum lebih baik dalam hal pemecahan masalah *open ended* jika dibandingkan dengan siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent*.

Hal tersebut terlihat dari tahapan pemecahan masalah antara subjek *field independent* dan *field dependent* dimana pada subjek *field independent* secara umum memiliki tahapan pemecahan masalah mulai dari memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan sesuai rencana, hingga memeriksa kembali jawaban. Hal ini berarti bahwa sesuai dengan indikator pemecahan masalah *open ended* dimana subjek mampu menyelesaikan suatu masalah matematika dengan minimal 2 cara penyelesaian pada tahap merencanakan dan melaksanakan penyelesaian, Sedangkan pada subjek *field dependent* secara umum memiliki tahapan yang secara umum hanya pada tahapan memahami masalah dan memeriksa kembali. Hal ini berarti bahwa sesuai dengan indikator pemecahan masalah *open ended* dimana subjek mampu menyelesaikan suatu masalah matematika dengan minimal 2 cara penyelesaian pada tahap merencanakan dan melaksanakan penyelesaian tidak terpenuhi.

Hal ini berbanding lurus dengan beberapa hasil – hasil penelitian sebelumnya. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Darma Andreas Ngilawajan pada tahun 2013 yang meneliti tentang proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika materi turunan ditinjau dari gaya kognitif *field independent-dependent* dimana hasil dari penelitian ini menunjukkan perbedaan signifikan kedua subjek pada langkah memahami masalah, yaitu siswa *field independent* memahami masalah lebih baik bila dibandingkan dengan siswa *field dependent*. Selain itu, siswa *field independent* menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep turunan bila dibandingkan dengan siswa *field dependent*.

Hasil penelitian di atas juga sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Witkin, Moore, Goodenough dan Cox (Mallala, 2003: 16) bahwa dalam menyelesaikan tugas atau memecahkan suatu masalah (*problem solving*) yang menghendaki suatu keterampilan maka individu yang *field independent* akan menghasilkan lebih baik dibanding dengan individu yang *field dependent*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Pada proses pemecahan masalah *open ended*, siswa dengan gaya kognitif *field independent* pertama mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan sesuai rencana, hingga memeriksa kembali. (2) Pada proses pemecahan masalah *open ended*, siswa dengan gaya kognitif *field independent* kedua mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan sesuai rencana, hingga memeriksa kembali. Selain itu, subjek *field independent* kedua mampu menarik kesimpulan pada masalah aljabar 1. (3) Pada proses pemecahan masalah *open ended*, siswa dengan gaya kognitif *field independent* ketiga hanya mampu memahami dan memeriksa kembali. (4) Pada proses pemecahan masalah *open ended*, siswa dengan gaya kognitif *field dependent* pertama hanya mampu memahami dan memeriksa kembali. (5) Pada proses pemecahan masalah *open ended*, siswa dengan gaya kognitif *field dependent* kedua hanya mampu memahami dan memeriksa kembali. (6) Pada proses pemecahan masalah *open ended*, siswa dengan gaya kognitif *field dependent* ketiga hanya mampu memahami dan memeriksa kembali. (7) Pada strategi pemecahan masalah *open ended*, baik siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* menggunakan strategi berpikir mundur untuk materi geometri dan menggunakan strategi berpikir induktif dan berpikir maju untuk materi aljabar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2003). *Pendidikan bagi anak berkesulitan belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ali, M. (2008). Mengembangkan Soal Terbuka (Open-Ended Problem) dalam Pembelajaran Matematika. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA*. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Apiati, Vepi. 2012. *Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah siswa Melalui Metode Inkuiri Model Alberta*. Disertasi. Tidak Diterbitkan. Jakarta : Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Jakarta
- Cahya, Antonius. 2006. *Pemahaman Dan Penyajian Konsep Matematika Secara Benar dan Menarik*. Jakarta. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Danim, Sudarwan. 2012. *Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Kencana
- Douglas B. McLeod, Robert L. McCornack, Thomas P. Capreter, dan Romualdas Skvarcius. 1978. *Cognitive style and mathematics Learning: The Interaction of Field Independence and Instructional Treatment in Numeration Systems*. National Council Of Teachers Of Mathematics, Vol. 9, No.3 163-174: Dewan Nasional Guru Matematika (Online). <http://www.jstor.org/stable/7489>.
- Fajari, A.F.N. Kusmayadi, T.A. Iswahyudi Gatut. *Profil Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Kontekstual ditinjau dari Gaya Kognitif Field independent-Dependent dan Gender*. (Online)
- Hamzah. (2002). Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran: Hamzah B. Uno - Belbuk.com. Retrieved December 9, 2017, from <https://www.belbuk.com/orientasi-baru-dalam-psikologi-pembelajaran-p-157.html>
- Hino, K. (2007). Toward the problem-centered classroom: trends in mathematical problem solving in Japan. *Zdm*, 39(5–6), 503–514.
- Hudojo, Herman. 1977. *Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Dirjen Dikti PPLPTK.

- Krulik, S & Rudnick, J. A. 1995. *The New Sourcebook of Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Needham Heights: Allyn & Bacon
- Liu, Y., & Ginther, D. 1999. Cognitive Style and Distance Education. (On line). *Jurnal of Distance Learning Administration*, Volume 2, Number 3 Fall 1999 State of Georgia.
- Livne. 2008. *Enhancing Mathematical Creativity Through Multiple Solutions To Open-Ended Problems Online*.
- Mallala, Syamsuddin. 2003. *Pengaruh Gaya Kognitif dan Berpikir Logis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 2 SMU di Kota Samarinda*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Perpustakaan Pascasarjana UNESA
- Masykur, M dan Fathani, A. H. 2007. *Mathematical Intelligence*. Jogjakarta: Ar-ruzz Media
- Milda, Afni. 2012. *Deskripsi Kesalahan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Trigonometri Pada Kelas X-A SMAN 12 Cenrana-Maros*. Tesis Tidak Diterbitkan. Makassar : Program Pascasarjana UNM
- Moleong, L. (2013). Moleong, Lexy J. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif*. Edisi Revisi. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya. –
- Munandar, U. (1999). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah. Penuntun bagi Guru dan Orang Tua*. Jakarta: Grasindo.
- Nasution, S. (2013). Berbagai pendekatan dalam proses belajar & mengajar / S. Nasution. Retrieved December 9, 2017, from <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/buku/detail/berbagai-pendekatan-dalam-proses-belajar-mengajar-s-nasution-38088.html>
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principle and standars for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Ngilawajan, D. A. *Proses Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan ditinjau dari Gaya Kognitif Field independent dan Field Dependent*. Pedagogic Vol. 2, No. 1. (Online).
- Pehkonen, E. (1999). Open-ended problems: A method for an educational change. In *Proceedings of International Symposium on Elementary Maths Teaching* (pp. 56–62).
- Ranjan, & Gunendra Chandra. 2013. “Math Anxiety : The Poor Problem Solving Factor in School Mathematics.” *International Journal of Scientific and Research Publications* 4(3): 1-5.
- Slameto. (2003). Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya: Slameto - Belbuk.com. Retrieved December 9, 2017, from <https://www.belbuk.com/belajar-dan-faktor-faktor-yang-mempengaruhinya-p-21032.html>
- Soedjadi, R., 1999/2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud
- Sternberg, R. J. Dan Elena L. G. (1997). Are Cognitive Styles Still in Style?. *American Psychologist Association*. Volume 52, No. 7 PP. 700-712
- Sugiyono, M. P. P. P. K. (2006). *Kualitatif, dan R dan D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- TIMSS. 2012. *TIMSS 2015 Internasional Result in Mathematics*. (online). <http://timss2015.org/download-center>.
- Winkel, 1996. *Psikologi Pengajaran*. Edisi Revisi, jakarta: Grasindo
- Witkin, C. A. More, D. R. Goodenough, P. W. Cox. 1977 *Field Dependent and Field Independent Cognitive Style and Their Educational Implication*. Review of Education Research