

PROFIL KEMAMPUAN MATEMATIKA SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PERSAMAAN GARIS LURUS BERDASARKAN TEORI APOS

Muhammad Nuzulul Muttaqin¹⁾, Suci Wulandari²⁾,
Novita Erni Hendrawati³⁾, Elly Susanti⁴⁾, Turmudi⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Magister Pendidikan Matematika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

email: ¹nuzululmuttaqin8@gmail.com, ²wsuci230223@gmail.com, ³Novitaerni25@gmail.com,

⁴ellysusanti@mat.uin-malang.ac.id,

⁵turmudi_msi@mat.uin-malang.ac.id

Abstract

Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi kemampuan matematika siswa dalam memecahkan masalah persamaan garis lurus ditinjau dari teori APOS. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus yang dilaksanakan di sekolah menengah pertama pada kelas 8. Subjek penelitian ini berjumlah 6 siswa yang dibagi menjadi tiga kelompok kemampuan matematika yaitu kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi secara keseluruhan mampu mengkonstruksi pengetahuannya sampai pada tahap Objek sedangkan subjek berkemampuan sedang hanya sebagian yang mampu mengkonstruksi pengetahuannya sampai pada tingkat Objek. Subjek dengan kemampuan rendah secara keseluruhan belum mampu mengkonstruksi pengetahuan mereka pada tahap Aksi.

Keywords: Profil, Kemampuan matematika, Teori APOS

1. PENDAHULUAN

Hasil studi TIMSS dan PISA menunjukkan bahwa kemampuan siswa tingkat menengah pertama khususnya dalam bidang Matematika masih dibawah standar Internasional. Hasil TIMSS 2011 menempatkan Indonesia di peringkat ke-38 dari 42 negara dan hasil PISA 2012 lebih memprihatinkan lagi, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 65 negara (Rifaatul Mahmuzah, M. Ikhsan 2014).

Hal senada juga diungkapkan oleh Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan dan Preuschoff, prestasi siswa kelas 8 bidang matematika Sekolah Menengah Pertama Indonesia pada Studi Internasional TIMSS 2011 berada pada level rendah dengan skor 386 lebih rendah dari skor tahun 2007 sebesar 397. Apabila prestasi ini ditinjau dari urutan negara, tahun 2011 berada pada urutan 38 dari 45 negara peserta sedangkan pada tahun 2007 berada pada urutan 36 dari 49 negara (Subanji and Nusantara 2013).

Hasil terbaru TIMSS pada tahun 2015 juga masih belum memberikan hasil yang memuaskan, Indonesia berada di peringkat 45 dari 50 negara peserta TIMSS, Siswa Indonesia mendapatkan skor 397 padahal negara tetangga Indonesia yaitu Singapura bisa mendapatkan skor yang lebih tinggi yaitu 618 (timss2015.org) Jika dibandingkan dengan skor rata-rata Internasional yaitu 500 point Indonesia bisa dikatakan masih jauh dari nilai rata-rata, hal ini diperkuat oleh data dalam gambar 1.

Gambar 1 Perbandingan skor indonesia dengan skor internasional TIMSS 2015



Sumber: (Pospendidik.komdikbud.go.id/upload, 2017)

Senada dengan yang dikatakana oleh Wono Setyabudhi, dosen Matematika dari Institute Teknologi Bandung, yang dihubungi oleh Kompas dari Jakarta, Jumat (14/12/2012), mengatakan” pembelajaran di Indonesia masih menekankan menghafal rumus–rumus dan menghitung. Bahkan gurupun otoriter dengan keyakinannya pada rumus-rumus atau pengetahuan yang sudah ada. Padahal belajar Matematika itu harus mengembangkan logika, *reasoning* dan berargumentasi. Sekarang ditambah harus bisa meyakinkan orang lain. Ini tidak pernah dikembangkan di sekolah” kata Wono (Ester Lince Napitupulu 2012).

Pada observasi awal, peneliti menemukan fenomena dimana siswa bisa mengerjakan soal yang bersifat umum/rutin, tetapi berbanding terbalik jika Siswa dihadapkan dengan soal yang bersifat tidak rutin, hal ini memberikan asumsi bagi peneliti bahwa kontruksi pemahaman siswa dalam konsep matematika belum sepenuhnya terbangun dengan baik atau dengan kata lain pemahaman siswa masih dalam wilayah pemahaman instrumental (Skemp 1976). Dari fenomena tersebut, maka diperlukanlah pengukuran untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dalam penguasaan materi matematika.

Teori APOS mengasumsikan bahwa pengetahuan matematika yang dimiliki oleh seseorang merupakan hasil interaksi dengan orang lain dan hasil konstruksi-konstruksi mental dalam memahami ide-ide Matematika. Konstruksi-konstruksi mental yang dimaksud adalah: Aksi (*action*), Proses (*process*), Objek (*object*), dan Skema (*schema*). (Ed Dubinsky 2000).

Teori APOS terdiri dari empat tahapan, yaitu, aksi, proses, objek, dan skema, berikut penjelasan dari tahapan teori APOS:

- 1) **Aksi:** Aksi (*action*) adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh Siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi.
- 2) **Proses:** konsepsi proses mendahului konsepsi objek dalam teori APOS (Asiala

et al. 1997). Proses (*Process*) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik, sehingga Siswa merasakan transformasi menjadi bagian internal dirinya dan mampu mengontrol transformasi tersebut.

- 3) **Objek:** Objek (*Object*) adalah tahap struktur kognitif dimana Siswa menyadari proses-proses transformasi tersebut sebagai satu kesatuan, dan sadar bahwasanya transformasi dapat dilakukan dalam satu kesatuan serta
- 4) **Skema:** Skema (*Schema*) adalah kumpulan Aksi, proses, Objek dan mungkin Skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir Siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya.

Empat tahap tersebut berjalan secara berkesinambungan satu sama lain (Ed DubinskyMichael A. Mcdonald 2001), sama halnya dengan teori perkembangan kognitif milik Jean Piaget yang menyatakan tahapan-tahapan perkembangan koognitif seseorang bisa dicapai dalam usia bervariasi tetapi urutannya selalu sama. Tidak ada ada tahapan yang diloncati dan tidak ada urutan yang mundur (Piaget 1976).

Adapun kriteria pemahaman persamaan garis lurus yang ditinjau dari teori APOS, bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Indikator penelitian berdasarkan Teori APOS

Tahapan APOS	Definisi	Indikator profil kemampuan Siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus
Aksi (action)	Aksi adalah tranformasi suatu Objek secara eksternal	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mensubtitusi nilai x tertentu kedalam persamaan garis lurus untuk mendapatkan nilai y yang berkorelasi atau sebaliknya. • Mampu menjelaskan langkah langkah yang diambil secara Objektif dalam mengerjakan soal dengan benar.
Proses (process)	Proses (Process) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik Objek	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menentukan titik-titik yang dilalui oleh grafik persamaan garis lurus dengan benar. • Mampu menjelaskan langkah yang diambil secara Objektif dalam mengerjakan soal dengan benar
Objek (object)	Objek (Object) adalah tahap struktur kognitif dimana Siswa menyadari proses-proses transformasi tersebut	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menggambar grafik persamaan garis lurus yang di tentukan. • Mampu memeberikan alasan dari langkah yang

Tahapan APOS	Definisi	Indikator profil kemampuan Siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus
	sebagai satu kesatuan, dan sadar bahwasanya transformasi dapat dilakukan dalam satu kesatuan tersebut	diambil dengan benar Mampu membedakan grafik persamaan garis lurus dan yang bukan merupakan grafik persamaan garis lurus.
Skema (scema)	Skema (Schema) adalah kumpulan Aksi, proses, Objek dan Skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir Siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep	Mampu mengubah kalimat verbal kedalam kalimat Matematika Mampu menggunakan konsep serta prosedur yang berkaitan dengan persamaan garis lurus dalam menyelesaikan soal cerita

Tingkat pemahaman siswa dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga ketegori yaitu siswa dengan kemampuan tinggi, siswa dengan kemampuan sedang, dan siswa dengan kemampuan rendah. pengelompokan Siswa berdasarkan kemampuan matematika menurut Sudijono (Sudijono 2008) seperti yang di jelaskan pada tabel 2.

Tabel 2 Pengklasifikasian Subjek penelitian

Kemampuan Matematika		
Tinggi	Sedang	Rendah
Nilai \geq mean + SD	Mean - SD \leq nilai < mean + SD	Nilai < mean - SD

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan model studi kasus, subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas 8 sekolah menengah pertama. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah profil kemampuan siswa dalam mengerjakan soal persamaan garis lurus berdasarkan teori APOS. instrument pendukung dalam penelitian ini adalah tes soal persamaan garis lurus, dan pedoman wawancara,. Hasil tes digunakan untuk mendiskripsikan profil kemampuan siswa dalam mengerjakan persamaan garis lurus berdasarkan teori APOS untuk siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi., sedang dan rendah sedangkan wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam profil kemampuan siswa pada saat mengerjakan soal persamaan garis lurus dan digunakan peneliti sebagai triangulasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model Miles and Huberman (Miles and A Michael 1992) yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil kemampuan Siswa kategori subjek tinggi dalam mengerjakan soal persamaan garis lurus ditinjau dari Teori APOS

1) Aksi

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, siswa berkemampuan tinggi sudah bisa menjelaskan secara runtut proses memperoleh nilai variabel y jika variabel x diketahui. untuk menentukan nilai y dari persamaan garis lurus $2y - 3x = 6$, subjek tinggi mensubstitusikan nilai x dengan konstanta yang diberikan dalam soal yaitu -2 , sehingga memperoleh nilai $y = 0$. Hal ini seperti yang telah dikatakan oleh S. Weyer

(Weyer 2010) bahwa pada tahap aksi, siswa mampu menjalankan operasi melalui hafalannya atau dengan jelas diberitahukan perintah kepadanya. Berdasarkan uraian diatas bahwa subjek tinggi telah memenuhi indikator yang peneliti berikan pada tahap Aksi.

2) Proses

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, siswa berkemampuan tinggi bisa menggambar grafik persamaan garis lurus $2y - 3x = 6$ tanpa harus diberikan titik yang dilalui oleh grafik persamaan garis lurus, pada tahap ini Subjek tinggi tidak memerlukan stimulus eksternal lagi, subjek tinggi sudah bisa melakukan perhitungan didalam pikirannya, hal ini senada dengan apa yang telah diutarakan oleh Aneshkumar Maharaj (Maharaj 2007) bahwa Perubahan transformasi dari eksternal ke dalam internal (pikiran) anak disebut interiorisasi (interiorization). Pada saat siswa berkemampuan tinggi tinggi memanipulasi bentuk aljabar, mereka sudah mampu menentukan titik yang mereka pilih yang nantinya akan mereka gunakan untuk menggambar grafik persamaan garis lurus. Proses mental yang mereka lakukan sudah berada pada mental internal, siswa berkemampuan tinggi juga mampu mengulangi langkah-langkah sebelumnya dengan benar sehingga siswa berkemampuan tinggi sudah berada pada pengetahuan Proses, hal ini senada dengan perkataan (Ed Dubinsky Michael A. Mcdonald 2001) bahwa Ketika tindakan-tindakan transformasi diulang, maka Siswa paham bahwasanya proses transformasi yang seluruhnya berada dalam pikiran Siswa tersebut dapat dilakukan tanpa membutuhkan rangsangan eksternal.

3) Objek

Pada tahap Objek, siswa berkemampuan tinggi sudah bisa menggunakan konsep menggambar persamaan garis lurus, siswa berkemampuan tinggi mampu melakukan langkah-langkah seperti mencari titik yang dilalui oleh grafik persamaan garis lurus pada sumbu x dan sumbu y serta

menggambarkan grafik persamaan garis lurus dengan benar. siswa berkemampuan tinggi mampu melihat transformasi dari titik yang mereka dapatkan kedalam bentuk grafik persamaan garis lurus dengan benar, serta siswa berkemampuan tinggi bisa membedakan mana yang merupakan grafik persamaan garis lurus dan mana yang bukan merupakan grafik persamaan garis lurus beserta alasannya. Hal ini senada dengan yang dikatakan oleh (Mulyono 2011) yang menyatakan bahwa karakteristik tahap objek adalah pemahaman konseptual.

4) Skema

Pada tahap pengetahuan Skema, siswa berkemampuan tinggi belum mampu mengkaitkan kemampuan Aksi, Proses, dan Objek kedalam pengetahuan Skema, atau mengkoneksikan Skema-Skema lain yang bisa membantu menyelesaikan masalah persamaan garis lurus. Jika dilihat profil kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal kriteria skema, siswa berkemampuan tinggi belum bisa mengkoneksikan Skema lain untuk menyelesaikan masalah yang diberikan peneliti, untuk membangun pengetahuan matematika dan memecahkan masalah matematika, siswa harus mampu melakukan proses berpikir dalam membangun skema jaringan berpikir konektif dimana ide-ide matematis yang membangun skema bervariasi dan lengkap sehingga skema tersebut dapat direkonstruksi menjadi skema jaringan berpikir konektif baru yang dapat digeneralisasikan dan diinterpretasikan ke dalam domain pemecahan masalah (Susanti 2015). siswa berkemampuan tinggi juga belum bisa mengkaitkan konsep lain semisal dalam membuat fungsi persamaan garis lurus dan lainnya, sedangkan menurut (Mulyono 2011) menyatakan bahwa pada tahap skema siswa mampu memahami hubungan antara aksi, proses, objek dan sifat-sifat lainnya yang telah dipahami. sehingga peneliti menyimpulkan bahwa siswa berkemampuan tinggi belum mampu mengkonstruksi pengetahuannya hingga ketahap Skema.

Profil kemampuan Siswa kategori subjek sedang dalam mengerjakan soal persamaan garis lurus ditinjau dari Teori APOS

1) Aksi

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, siswa berkemampuan sedang sudah bisa menjelaskan secara runtut proses memperoleh nilai variabel y jika nilai variabel x diketahui. untuk menentukan nilai y dari persamaan garis lurus $2y - 3x = 6$ siswa berkemampuan sedang mensubstitusikan nilai x dengan suatu konstanta yang diberikan di soal yaitu -2 sehingga persamaannya menjadi $2y - 3(-2) = 6$ langkah selanjutnya adalah mengalikan -3 dengan -2 sehingga persamaannya menjadi $2y + 6 = 6$ dengan menggunakan pengetahuan aljabarnya siswa berkemampuan sedang mendapatkan persamaan $2y = 6 - 6$ sehingga hasil yang diperoleh siswa berkemampuan sedang adalah $2y = 0$. Dan mendapatkan nilai $y = 0$, dari paparan penjelasan diatas disimpulkan bahwa siswa berkemampuan sedang sudah bisa mengkonstruksi pengetahuan aksi dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Parraguez and Okaç 2010) yang menyatakan bahwa tahap aksi itu terjadi ketika seseorang mampu menunjukkan perhitungan sebagai hasil stimulus eksternal. Stimulus disini adalah nilai pengganti variabel yang diperlukan untuk menentukan nilai suatu fungsi.

2) Proses

Pada langkah awal menggambar persamaan garis lurus, siswa berkemampuan sedang sudah melakukan langkah yang benar yaitu menentukan titik yang dilalui grafik persamaan garis lurus di sumbu x dan sumbu y , tetapi dalam melakukan perhitungan terjadi kesalahan sehingga mendapatkan titik yang salah, karena hal tersebut subjek sedang belum sepenuhnya memenuhi indikator yang diberikan oleh peneliti, tetapi pada saat siswa berkemampuan sedang diwawancarai oleh peneliti mereka mampu menjelaskan langkahnya dengan benar dan jelas sehingga peneliti menyimpulkan subjek sedang sudah bisa mengkonstruksi pengetahuannya sampai pada tahap proses karena menurut perkataan (Ed

Dubinsky Michael A. Mcdonald 2001) bahwa Ketika tindakan-tindakan transformasi diulang, maka Siswa paham bahwasanya proses transformasi yang seluruhnya berada dalam pikiran Siswa tersebut dapat dilakukan tanpa membutuhkan rangsangan eksternal, Maksud dari tidak membutuhkan rangsangan secara eksternal adalah siswa dapat menentukan nilai suatu fungsi meskipun peneliti tidak memberikan pengganti variabel, jadi siswa mencari sendiri pengganti variabelnya.

3) Objek

Pada tahap Objek, siswa berkemampuan sedang sudah bisa menggunakan konsep menggambar persamaan garis lurus, Subjek sedang mampu mencari titik potong di sumbu x dan sumbu y serta menggambar grafik persamaan garis lurus dengan benar. siswa berkemampuan sedang mampu melihat transformasi dari titik yang mereka dapatkan kedalam bentuk grafik persamaan garis lurus dengan benar, hal ini senada dengan yang dikatakan dikatakan oleh (Mulyono 2011) yang menyatakan bahwa karakteristik tahap Objek adalah pemahaman konseptual.

4) Skema

Pada tahap pengetahuan Skema, siswa berkemampuan sedang belum mampu mengkaitkan kemampuan Aksi, Proses, dan Objek kedalam pengetahuan Skema, atau mengkoneksikan Skema-Skema lain yang bisa membantu menyelesaikan masalah persamaan garis lurus. Jika dilihat profil kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal kriteria Skema, siswa berkemampuan sedang belum bisa mengkombinasikan Skema lain untuk menyelesaikan masalah yang diberikan peneliti, siswa berkemampuan sedang juga belum bisa mengkaitkan konsep lain semisal membuat fungsi persamaan garis lurus dan lainnya, sedangkan menurut (Mulyono 2011) menyatakan bahwa pada tahap skema siswa memahami hubungan antara aksi, proses, objek dan sifat-sifat lainnya yang telah dipahami. sehingga peneliti menyimpulkan bahwa siswa berkemampuan sedang belum mampu

mengkontruksi pengetahuannya hingga ketahap Skema.

Profil kemampuan Siswa kategori subjek rendah dalam mengerjakan soal persamaan garis lurus ditinjau dari Teori APOS

1) Aksi

Siswa berkemampuan rendah mengerjakan soal dengan langkah yang tidak efisien, pada kasus menentukan nilai y , Subjek rendah mengubah persamaan $2y - 3x = 6$ kedalam bentuk $2y - 3x + 6 = 0$, padahal dengan mensubstitusi nilai x dengan -2 kedalam persamaan $2y - 3x = 6$ Siswa berkemampuan rendah sudah bisa mendapatkan hasil yang benar. Dalam kasus ini subjek rendah belum memenuhi indikator pada level Aksi, subjek rendah belum bisa mencari nilai variabel y yang mana nilai variabel x sudah di ketahui di soal, Hal ini mengindikasikan bahwa subjek rendah belum bisa melakukan langkah pengerjaandengan benar walau sudah diberi stimulus eksternal yaitu dengan memberi nilai variabel $x = -2$, dari uraian di atas penlit menyimpulkan bahwa Siswa berkemampuan rendah belum bisa mengkontruksi pengetahuannya pada level aksi karena menurut (Parraguez and Oktaç 2010) yang menyatakan bahwa tahap aksi itu terjadi ketika seseorang mampu menunjukkan perhitungan sebagai hasil stimulus eksternal. Stimulus eksternal dalam kasus ini adalah nilai variabel $x = -2$.

2) Proses

Dalam langkah awal untuk menggambar persamaan garis lurus, Siswa berkemampuan rendah belum bisa menentukan titik mana yang akan di lalui grafik persamaan garis lurus sehingga dapat dikatakan Siswa berkemampuan rendah belum mampu mengkonstruksi pengetahuannya pada tingkat proses.

3) Objek

Pada tahap ini Siswa berkemampuan rendah belum mampu menggambar grafik persamaan garis lurus beserta titik-titik yang dilaluinya sehingga peneliti menyimpulkan bahwa subjek rendah belum bisa mengkontruksi pengetahuannya pada tahap objek.

4) Skema

Siswa berkemampuan rendah belum bisa menyelesaikan soal aplikasi tentang persamaan garis lurus sehingga dapat dikatakan bahwa semua kriteria tahap skema belum terpenuhi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Siswa berkemampuan tinggi sudah mampu mengkontruksi pengetahuan mereka hingga pada tahap Objek, terbukti bahwa Subjek tinggi sudah mampu menggambar grafik persamaan garis lurus dengan benar serta menentukan titik-titik yang akan dilalui grafik tersebut dengan tepat pula.
- 2) Siswa berkemampuan sedang sudah mampu mengkontruksi pengetahuannya pada tahap Objek, tetapi Subjek sedang masih mengalami sedikit kekeliruan dalam melakukan algoritma perhitungan yang mereka lakukan, walaupun demikian secara garis besar, mereka sudah mampu mengkontruksi pengetahuan objek dengan baik.
- 3) Siswa berkemampuan rendah belum mampu mengkontruksi kemampuannya pada tahap apapun, subjek dengan kemampuan rendah masih kesulitan dalam mengkontruksi pengetahuan aksinya.

5. REFERENSI

- Asiala, Mark, Jim Cottrill, Ed Dubinsky, and Keith E. Schwingendorf. 1997. "The Development of Students' Graphical Understanding of the Derivative." *The Journal of Mathematical Behavior* 16 (4): 399–431.
- Ed Dubinsky. 2000. "Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses." *Newsletter 12 of TaLUM, the Teaching and Learning Undergraduate Mathematics Subgroup of the Mathematical Association*. 1.
- Ed Dubinsky Michael A. McDonald. 2001. "APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research." *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level* 7.
- Ester Lince Napitupulu. 2012. "Prestasi Sains Dan Matematika Indonesia Menurun." *Harian Kompas*, 2012.
- Maharaj, Aniskhumar. 2007. "Using a Task Analysis Approach within a Guided Problem Solving Model to Design Mathematical Learning Activities." *Pythagoras*, no. 66.
- Miles, Matthew B, and Huberman A Michael. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mulyono. 2011. "Teori APOS Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran." *JOURNAL OF MATHEMATICS AND MATHEMATICS EDUCATION* 1.
- Parraguez, Marcela, and Asuman Oktaç. 2010. "Construction of the Vector Space Concept from the Viewpoint of APOS Theory." *Linear Algebra and Its Applications*. <https://doi.org/10.1016/j.laa.2009.06.034>.
- Piaget, Jean. 1976. "Piaget's Theory." In *Piaget and His School*, 11–23. Springer.
- Rifaatul Mahmuzah, M. Ikhsan, Yusrizal. 2014. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Disposisi Matematis Siswa SMP Dengan Menggunakan Pendekatan Problem Posing." *Jurnal Didaktik Matematika*.
- Skemp, Richard R. 1976. "Relational Understanding and Instrumental Understanding." *Mathematics Teaching* 77 (1): 20–26.
- Subanji, and Toto Nusantara. 2013. "Karakterisasi Kesalahan Berpikir Siswa Dalam Mengonstruksi Konsep Matematika." *Jurnal Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.016931>.
- Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Susanti, Elly. 2015. "Proses Berpikir Siswa Dalam Membangun Koneksi Ide-Ide Matematis Pada Pemecahan Masalah Matematika." *DISERTASI Dan TESIS Program Pascasarjana UM*.

Weyer, R. S. 2010. "APOS Theory as a Conceptualisation for Understanding Mathematics Learning." *Summation: Mathematics and Computer Science Scholarship at Ripon* 3: 9–15.