

## **PROFIL PEMAHAMAN KONSEP BANGUN DATAR SISWA SEKOLAH DASAR BERDASARKAN TEORI PIRIE KIEREN**

**Khairunnisa<sup>1</sup>, Ammar Abdullah Joni Guci<sup>2</sup>, Rafiq Badjeber<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Tadulako  
[nhitakhairunnisa7@gmail.com](mailto:nhitakhairunnisa7@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Tadulako  
[amarguci@gmail.com](mailto:amarguci@gmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi Tadris Matematika, UIN Datokarama Palu  
[rafiqbadjeber@uindatokarama.ac.id](mailto:rafiqbadjeber@uindatokarama.ac.id)

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah menggambarkan profil pemahaman siswa Sekolah Dasar terkait konsep Segiempat dengan mengacu pada delapan tahapan perkembangan pemahaman seseorang yang dikemukakan dalam Teori Pirie Kieren, yaitu: 1) *Primitive Knowing*; 2) *Image Having*; 3) *Image Making*; 4) *Property Noticing*; 5) *Formalising*; 6) *Observing*; 7) *Structuring*; dan 8) *Inventing*. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas IV SD, dengan melibatkan siswa laki-laki dan perempuan sebagai subjek. Kedua kelompok siswa tersebut dipilih karena memiliki kemampuan matematika yang relatif setara. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang didasarkan pada teori Pirie dan Kieren yang dilaksanakan dengan menggunakan triangulasi waktu. Penelitian ini mengungkapkan bahwa, sesuai dengan teori Pirie Kieren, antara siswa laki-laki dan perempuan terdapat perbedaan dalam pemahaman konsep segiempat. Dari hasil analisis, disimpulkan bahwa siswa laki-laki mampu mencapai tingkat formalising hingga pada tahap penerapan metode (*method applying*) dan membenaran metode (*method justifying*). Sementara itu, siswa perempuan juga mencapai tingkat formalising, namun hanya sampai pada tahap penerapan metode (*method applying*). Sehingga kesimpulan yang dapat diperoleh terkait pemahaman konsep segiempat adalah bahwa meskipun terdapat perbedaan dalam pencapaian tahap metode tersebut baik siswa laki-laki maupun perempuan berada pada level *formalising*

Kata Kunci: *Pemahaman konsep, Segiempat, Teori Pirie dan Kieren*

### **ABSTRACT**

*The purpose of this study is to describe the profile of elementary school students' understanding of the concept of quadrilateral by referring to the eight stages of the development of one's understanding proposed in Pirie Kieren Theory, namely: 1) Primitive Knowing; 2) Image Having; 3) Image Making; 4) Property Noticing; 5) Formalising; 6) Observing; 7) Structuring; and 8) Inventing. This study was conducted on fourth grade elementary school students, involving male and female students as subjects. The two groups of students were chosen because they have relatively equal mathematical abilities. This study used a qualitative method based on Pirie and Kieren's theory which was carried out using time triangulation. This study revealed that, in accordance with Pirie Kieren's theory, there are differences between male and female students in understanding the concept of quadrilateral. From the analysis, it was concluded that male students were able to reach the formalising level up to the stage of method applying and method justifying. Meanwhile, female students also reached the formalising level, but only up to the method applying stage. So the conclusion that can be obtained regarding the understanding of the concept of quadrilateral is that although there are differences in the achievement of the method stage, both male and female students are at the formalising level.*

*Keywords: Concept understanding, Quadrilateral, Pirie and Kieren Theory*

## PENDAHULUAN

Pengetahuan dasar merupakan pengetahuan yang harus dimiliki setiap individu sebagai representasi pengetahuan awal yang dimiliki. Pada dunia Pendidikan, pengetahuan dasar biasanya diperoleh dibangku sekolah dasar. Matematika adalah salah satu pengetahuan dasar yang diajarkan di tingkat sekolah dasar. Matematika, sebagai disiplin ilmu yang bersifat universal, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kehidupan manusia. Ilmu ini merupakan landasan bagi kemajuan teknologi modern dan memiliki peranan krusial dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, serta berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir manusia (Kemendikbud, 2017). Matematika adalah salah satu disiplin ilmu yang menekankan pada pemahaman konseptual untuk membangun pengetahuan bagi setiap individu. Kebutuhan untuk menguasai pengetahuan dalam pembelajaran matematika sangat penting agar dapat menyelesaikan berbagai masalah, karena pada setiap waktu, baik disadari maupun tidak, setiap individu pasti akan dihadapkan pada suatu permasalahan. Memahami konsep matematika merupakan satu diantara masalah yang sering dijumpai dibangku sekolah dasar. Munculnya suatu masalah mengakibatkan setiap individu pasti akan berusaha untuk memahami masalah tersebut untuk selanjutnya bisa diselesaikan. Pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar yang efektif adalah ketika siswa memahami konsep-konsep matematika yang disampaikan oleh guru. Untuk mencapai tujuan ini, pembelajaran matematika harus memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun pemahaman mereka sendiri terhadap konsep-konsep tersebut. Oleh karena itu, diperlukan instrumen penilaian yang dapat mengukur sejauh mana siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan yang telah dipelajari.

Menurut NCTM (2000), "Siswa harus mempelajari matematika dengan pemahaman, secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan yang sudah ada." Pembelajaran matematika yang didasarkan pada pemahaman berarti mengaitkan pengetahuan

baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa. Ini menekankan bahwa siswa harus belajar matematika secara aktif dengan pemahaman mendalam, sehingga mampu membangun pengetahuan baru dari pengalaman serta pengetahuan sebelumnya.

Piaget menyatakan bahwa pemahaman dibentuk, berkembang, dan diatur melalui interaksi kognitif antara pengalaman sensorik dan skema yang telah ada sebelumnya (Mousley, 2004). Piaget menjelaskan bahwa proses ini terjadi melalui konstruksi aktif pemahaman yang dipengaruhi oleh interaksi antara persepsi inderawi dan struktur kognitif yang sudah ada. Pendapat ini menunjukkan bahwa dalam proses memperoleh pengetahuan, siswa secara aktif membangun pemahamannya sendiri, bukan hanya menerima informasi secara pasif dari guru. Pada umumnya saat ini masih banyak guru melaksanakan pembelajaran kepada peserta didik dengan metode pembelajaran konvensional atau dengan tahapan menyajikan materi pembelajaran kemudian memberi contoh dan dilanjutkan dengan memberi pekerjaan rumah. Pembelajaran dengan metode tersebut berakibat siswa cenderung hanya sebagai pendengar dan penerima informasi pada pembelajaran yang dilanjutkan dengan mengerjakan tugas seperti yang sudah dikerjakan sebagai contoh oleh guru. Siswa bekerja secara prosedural tersebut menyebabkan siswa memahami matematika tanpa melalui tahap penalaran, sehingga pembelajaran siswa dalam memahami matematika menjadi kurang bermakna. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa siswa cenderung hanya "meniru" prosedur atau langkah-langkah penyelesaian yang ditunjukkan oleh guru. Hal ini menyebabkan siswa seringkali tidak memahami alasan atau dasar dari penggunaan langkah-langkah tersebut ketika menyelesaikan suatu masalah.

Pirie dan Kieren (1994) mendeskripsikan proses pemahaman matematika sebagai "sebuah teori tentang pertumbuhan pemahaman matematika yang menyeluruh, dinamis, berjenjang namun tidak linear, serta merupakan proses rekursif yang transendental." Mereka menekankan bahwa pemahaman adalah suatu proses perkembangan yang komprehensif. Budiarto

(2016) menambahkan bahwa siswa dianggap memahami sebuah konsep dalam pembelajaran matematika ketika ia mampu mengungkapkan atau menjelaskan kembali konsep tersebut dengan bahasanya sendiri, bukan sekadar menghafal. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran, seorang pendidik perlu mendorong siswa untuk menghasilkan ide-ide baru, memecahkan masalah, dan menemukan pengetahuan baru yang dapat digunakan untuk memahami suatu permasalahan dalam matematika. Guna memastikan sejauh mana siswa memahami matematika, diperlukan identifikasi terhadap cara pemahaman tersebut terbentuk (Gulkilik et al., 2016).

Teori Pirie-Kieren mengidentifikasi delapan lapisan pemahaman yang dimulai dari tindakan konkret hingga refleksi formal. Lapisan-lapisan ini mencakup tindakan (*doing*), gambar (*Image Making*), gambar yang sudah dikenal (*Image Having*), properti (*property noticing*), formalitas (*formalising*), pengamatan (*observing*), struktur (*structuring*), dan penemuan (*inventising*). Dengan memahami lapisan-lapisan ini, guru dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih mendalam.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang lebih menitikberatkan pada hubungan antar elemen ruang seperti titik, garis, sudut, bidang, serta bentuk-bentuk bangun datar dan bangun ruang. Meskipun bilangan tetap terlibat dalam pembahasannya, geometri tidak berfokus pada hubungan antarbilangan (Susanah & Hartono). Geometri memegang peran yang krusial dalam disiplin matematika. Gardner (Triharso, 2013) men pengenal bentuk geometri yang baik dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan kreativitas siswa. Dengan mempelajari berbagai bentuk dan pola, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif.

Berdasarkan pernyataan tersebut, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk memahami dan menguasai materi geometri. Namun, kenyataannya, masih banyak siswa yang belum sepenuhnya memahami, terutama terkait konsep bangun datar. Pemahaman terhadap konsep bangun

datar menjadi elemen penting dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar. Konsep ini mencakup berbagai bentuk geometri, seperti segitiga, persegi, dan lingkaran, yang berfungsi sebagai dasar bagi pemahaman lebih lanjut dalam geometri. Menurut teori Pirie-Kieren, pemahaman matematika dapat digambarkan sebagai proses bertingkat, di mana setiap tingkatan menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam dari sebelumnya.

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, pemahaman konsep bangun datar masih menjadi tantangan bagi banyak siswa. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya sumber daya, metode pengajaran yang kurang efektif, dan kurangnya pemahaman guru tentang teori pembelajaran yang relevan. Segiempat adalah salah satu konsep bangun datar yang sangat penting untuk dikuasai sebagai landasan dalam membuktikan konsep-konsep geometri lainnya. Konsep ini sering muncul dalam kehidupan sehari-hari, menjadikannya salah satu bagian penting dalam pembelajaran geometri. Selain itu, segiempat juga menjadi materi dasar yang diperlukan untuk memahami bangun ruang pada pelajaran di tingkat berikutnya.

Upaya siswa dalam memahami konsep segiempat yakni siswa mengkonstruksi sendiri konsep segiempat. Pemahaman yang diperoleh ketika siswa mengkonstruksi konsep segiempat akan tersimpan dalam memori jangka panjang. Konsep ini akan kembali dibutuhkan pada berbagai kesempatan, terutama ketika siswa harus memahami konsep lain yang memiliki keterkaitan dengan segiempat. Karena pemahaman tentang segiempat telah tersimpan dalam memori siswa, penggunaan konsep tersebut dalam konteks yang berbeda memerlukan rekonstruksi pemahaman segiempat yang telah mereka pelajari sebelumnya.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi metode kualitatif. Tujuannya adalah untuk mendeskripsikan profil pemahaman siswa sekolah dasar mengenai konsep bangun datar berdasarkan teori Pirie-Kieren, serta memberikan gambaran ilmiah mengenai

objek yang diteliti. Metode kualitatif ini diterapkan untuk menyelidiki fenomena dalam kondisi yang alami.

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Terpadu Madani Palu, dengan subjek penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa siswa kelas IV telah mempelajari materi tentang persegi, persegi panjang, dan jajargenjang. Subjek penelitian terdiri dari dua siswa, yaitu seorang siswa laki-laki yang diberi inisial A dan seorang siswa perempuan dengan inisial B.

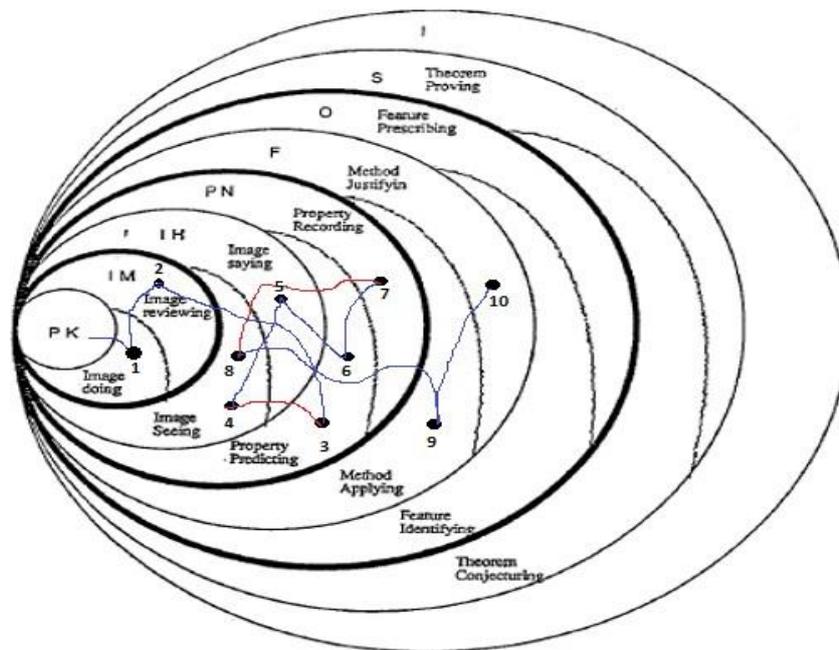
Proses pemilihan subjek penelitian dimulai dengan menetapkan kelas, kemudian menentukan kriteria calon subjek. Salah satu kriteria utama yang dipertimbangkan adalah kesetaraan kemampuan matematika. Untuk memastikan hal ini, kemampuan matematika calon subjek dinilai berdasarkan nilai rapor matematika yang dikaji oleh peneliti. Selain

itu, masukan dari guru matematika yang memahami kemampuan masing-masing calon subjek juga digunakan sebagai pertimbangan tambahan.

Penelitian ini menggunakan dua instrumen. Instrumen utama adalah peneliti sendiri, sedangkan instrumen pendukung meliputi Tugas Pemahaman Konsep Segiempat (TPKS), panduan wawancara yang dirancang sesuai dengan tujuan penelitian, serta perangkat rekam audiovisual untuk mendokumentasikan data penelitian.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan alur tingkat pemahaman siswa A terhadap teori Pirie dan Kieren, yang dapat dirinci sebagai berikut.



**Gambar 1. Representasi Diagram dari Model Pertumbuhan Pemahaman Matematik Pirie & Kieren Siswa A**

Profil tingkat pemahaman siswa A terhadap konsep segiempat dimulai dari tahap *primitive knowing*, kemudian berkembang ke tahap *image doing*, dan selanjutnya ke tahap *image reviewing*. Pada tahap ini, pemahaman siswa A berkembang menuju *property predicting*, di mana ia

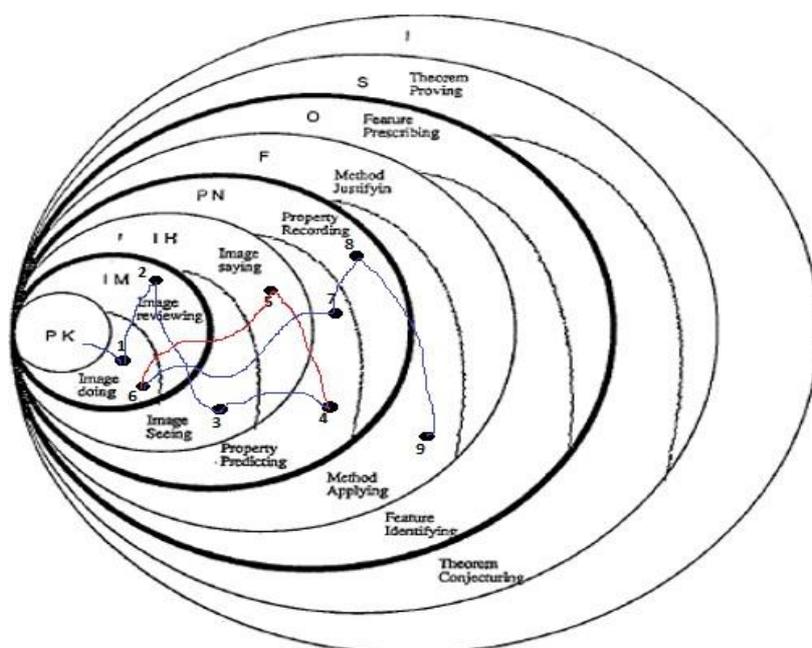
mulai mengidentifikasi dan memprediksi hubungan antar bangun segiempat. Setelah itu, siswa A kembali ke tahap *image seeing* dan mampu menjelaskan proses mental yang dilakukannya, menunjukkan bahwa ia telah mencapai tahap *image saying*.

## Profil Pemahaman Konsep

Siswa A kemudian melanjutkan ke tahap *property predicting* dan *property recording*, di mana ia menyelesaikan tugas berdasarkan prediksinya. Dalam perjalanan menuju tahap *formalizing*, siswa A sempat kembali ke tahap *image seeing*, melakukan proses mental dengan bantuan media untuk memfasilitasi penyelesaian tugas. Setelah itu, ia maju ke tahap *method applying*, di mana ia menghitung luas dan keliling

bangun datar segiempat. Pada akhirnya, siswa A mencapai tahap *method justifying*, di mana ia dapat menjelaskan bahwa metode dan langkah-langkah yang diambilnya dapat diterapkan secara akurat..

Sedangkan Alur dari hasil penelitian yang diperoleh siswa B, pada level pemahaman teori Pirie dan Kieren adalah sebagai berikut.



**Gambar 2. Representasi Diagram Pirie & Kieren : Model Pertumbuhan Pemahaman Matematik Siswa B**

Pemahaman konsep siswa B dimulai dari tahap *primitive knowing*, diikuti oleh *image doing*, di mana siswa perempuan ini mampu mengukur panjang sisi dan besar sudut bangun datar segiempat. Selanjutnya, ia melangkah ke tahap *image reviewing* karena dapat menjelaskan langkah-langkah dari aktivitas yang telah dilakukannya. Pemahaman siswa B kemudian berkembang ke tahap *image seeing* dan *property predicting*, di mana ia menggunakan bantuan media untuk mengidentifikasi bangun datar secara mental serta memprediksi hubungan antar bangun segiempat. Pada tahap *image saying*, siswa B berhasil menjelaskan pemahamannya tentang bangun datar segiempat menggunakan media tersebut.

Setelah itu, pemahamannya mundur kembali ke tahap *image doing*, namun kemudian melanjutkan ke *property predicting* dan *property recording*, di mana ia mulai memahami hubungan antar bangun segiempat, sehingga tidak lagi perlu mengukur sisi-sisi secara berulang seperti sebelumnya. Siswa B kemudian melangkah ke tahap *formalizing*, namun hanya mencapai tahap *method applying*, di mana ia mampu menerapkan metode yang benar, tetapi belum mencapai tahap *method justifying* karena ia tidak mampu menjelaskan langkah-langkah yang telah dilakukannya secara tepat.

## KESIMPULAN

Pada hasil penelitian ini, terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman siswa A dan siswa B. Siswa A berhasil mencapai level formalising hingga tahap method applying. Pada tahap ini, siswa A mampu menentukan keliling bangun datar dengan langkah-langkah yang teratur. Selain itu, siswa A juga dapat menghitung jumlah ubin yang dibutuhkan untuk menutupi bangun datar segiempat dengan akurat. Tidak hanya itu, siswa A juga mampu melanjutkan ke tahap method justifying, di mana ia dapat memberikan alasan atau penjelasan yang tepat terkait dengan tindakan yang dilakukan pada tahap property noticing. Hal ini menunjukkan bahwa siswa A tidak hanya memahami prosedur, tetapi juga konsep yang mendasari tindakan tersebut.

Sementara itu, siswa B juga berhasil mencapai level formalising hingga tahap method applying. Siswa B mampu menentukan keliling bangun datar dengan langkah-langkah yang terstruktur serta menghitung jumlah ubin yang diperlukan untuk menutupi bangun datar segiempat. Namun, siswa B tidak berhasil mencapai tahap method justifying. Ia tidak mampu memberikan penjelasan atau alasan yang tepat mengenai tindakan yang dilakukannya pada tahap property noticing. Ini menunjukkan bahwa meskipun siswa B memahami prosedur, ia belum sepenuhnya memahami konsep yang mendasari tindakan tersebut.

Dalam penelitian ini siswa B belum sepenuhnya paham akan suatu konsep karena sesuai pada tingkatan level Pirie dan Kieren siswa B yakni tidak dapat memberikan penjelasan terkait dengan prosedur dan hasil pekerjaannya mengenai bangun datar segiempat. Akan tetapi siswa perempuan dapat mengerjakan tes atau menemukan hasil jawaban tes sesuai prosedur yang benar, yang sesuai dengan pemahamannya sendiri.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa A lebih mendalam dibandingkan dengan siswa B. Siswa A tidak hanya mampu melakukan prosedur dengan benar tetapi juga memahami konsep yang mendasarinya dan dapat menjelaskan

alasan di balik tindakannya. Sementara itu, siswa B hanya mampu melakukan prosedur tanpa pemahaman yang mendalam tentang konsep yang mendasarinya. Hal ini menunjukkan pentingnya tidak hanya mengajarkan prosedur tetapi juga memastikan bahwa siswa memahami konsep di balik prosedur tersebut untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam dan komprehensif.

Adapun saran dari Penelitian ini bisa sebagai acuan guru ataupun pendidik lainnya untuk terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mereka melalui pengembangan suatu model pembelajaran berbasis Teori Pirie Kieren sehingga menjadi alat untuk membantu dan meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto. (2001). Profil pencapaian tahap berfikir siswa SMP di kota Malang dalam belajar geometri berdasarkan tahap berfikir Van Hiele. Universitas Negeri Malang. Tidak diterbitkan.
- Budiarto, M. T. (2006). *Profil abstraksi siswa SMP dalam mengkonstruksi hubungan antar segiempat*. (Disertasi Doktor tidak dipublikasikan), Universitas Negeri Surabaya.
- De Villiers, M. 1990. The Role and Function of Proof in Mathematics. *Pythagoras* 24: 17-24
- Gulkilik, H., Ugurhu, H. H., & Yuruk, N. (2015). Examining Student's Mathematical Understanding of Geometric Transformations Using the Pirie-Kieren Model. *Educational Sciences. Theory & Practice*, 15 (6). Doi:10.12738/estp.2015.6.0056
- Haylock. (2008). "Understanding mathematics for young children".
- Lawan, A. (2011). Growth of Students' Understanding of Part-Whole Sub-Construct of Rational Number on the Layers of Pirie-Kieren Theory. *Proceedings of the Seventeenth National Congress of the Association for Mathematics Education of south Africa (AMESA)*,

- Vol.1. University of the Witwaterstand Johannesburg.
- Manu, S. S. (2050). Language Switching and Mathematical Understanding In Tongan Classroom: An Investigation. *Journal of Educational Studies* Vol. 27, No. 2, 47-70
- Meel, D. E. (2003). Models and Theories of Mathematical Understanding: Comparing Pirie and Kieren's Model of the Growth of Mathematical Understanding and APOS Theory. *CBMS Issues in Mathematics Education* 12, 132-181.
- Mokwebu, D.J (2013). *An Exploration of the Growth in Mathematical Understanding of Grade 10 Learners*. Polokwane: University of Limpopo.
- Mousley, J. *What Does Mathematics Understanding Look Like?.* Melbourn, Deakin University
- Mulyono. (2011). "Teori APOS dan Implementasinya dalam Pembelajaran". *JMEE* Volume 1 Nomor 1 Juli 2011.
- National Concl of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standars for School Mathematics*, Reston, VA:NCTM.
- Prie, S., & kieren, T. (1994). A Resurcursive Theory of Mathematical Understanding. *For the learning of mathematics*. 9 (3)
- Prie, S., & Kieren, T. (1994a). Beyond Metapor: Formalising in Mtehematical Understanding within Constructivist Environments. *For the Learning of Mathematics Vol.14, No. 1, 39-43*
- Prie, S., & kieren, T. (1994b). *Growth in mathematical understanding: How can we charecterize it and can we represent it? Educational studies in mathematics*, 26, 165-190.
- Pirie, S., & Martin, L. (2000). The Role of Collecting in the Growth of Mathematical Understanding. *Mathematics Education Reserch Journal Vol.12, No. 2, 127-146*.
- Sa'dijah, C. 2016. *Pembelajaran Matematika Secara Konstruktivis*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Pendidikan Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sagala, Viktor. (2016). *Profil Lapisan Pemahaman Konsep Turunan Fungsi dan Bentuk Folding Back Mahasiswa Calon Guru Berkemampuan Matematika Tinggi Berdasarkan Gender*. *Jurnal Pendidikan Matematika, Sains, dan Teknologi*. 4 (1), 47-61
- Slavin, R. E. (2011) *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Indeks Permata Puri media. Jakarta
- Soejadi, Dasar-dasar pendidikan Matematika, (Surabaya: IKIP Surabaya, 2000)
- Steffe, L. P. (2001). *On mathematical learning and understanding: A constructivist's perspective*. Discussion Paper, University of Georgia.
- Subanji & Nusantara, T., 2016. *Thinking Process of Pseudo Construction in Mathematics Concepts*. *International Education Studies*; Vol. 9, No. 2; 2016, pp. 17 – 31
- Subanji, 2016. *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi dan Memecahkan Masalah Matematika*. UM Press. Malang
- Usiskin, Z., (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry (final report of the cognitive development and achievement insecondary school geometry project). Chicago : University of Chicago, Departement of education. (ERIC Document Reproduction Survice No. D22)