

**KAJIAN LEARNING OBSTACLE SISWA PADA MATERI PERSAMAAN
KUADRAT DITINJAU DARI TEORI PRAXEOLGY**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

Wafa Islamiyah

NIM. 2105317

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

LEMBAR HAK CIPTA

**KAJIAN LEARNING OBSTACLE SISWA PADA MATERI PERSAMAAN
KUADRAT DITINJAU DARI TEORI PRAXEOLOGY**

Oleh:

Wafa Islamiyah

S.Pd. Universitas Lambung Mangkurat, 2021

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Magister Pendidikan Matematika

© Wafa Islamiyah 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Tesis ini tidak diperkenankan untuk diperbanyak seluruh atau sebagian, dengan
dicetak ulang, fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN
TESIS**

**KAJIAN LEARNING OBSTACLE SISWA PADA MATERI PERSAMAAN
KUADRAT DITINJAU DARI TEORI PRAXEOLOGY**

Oleh:
Wafa Islamiyah
NIM. 2105317

Disetujui Oleh:
Pembimbing I



Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed.
NIP. 19580201 1984 03 1001

Pembimbing II



Prof. Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed.
NIP. 19600830 1986 03 1003

Mengetahui
Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika



Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19820510 2005 01 1002

ii

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Kajian *Learning Obstacle* Siswa pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Teori *Praxeology*” ini berserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Wafa Islamiyah

NIM 2105317

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakaatu

Puja dan puji syukur yang sebesar-besarnya penulis hanturkan kepada Allah *subhanahu wa ta'alla* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Kajian *Learning Obstacle* Siswa pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Teori *Praxeology*”. Shalawat serta salam tak lupa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wassalam* yang telah menuntut umatnya ke jalan yang lurus hingga akhir zaman.

Penulis tesis ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat untuk menempuh ujian sidang Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Selain itu, penulis berharap tesis ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan matematika.

Penulis menyadari bahwa tesis ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang membangun untuk dapat memperbaiki karya selanjutnya.

Bandung, Juli 2023



Wafa Islamiyah

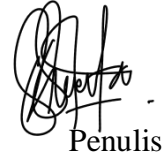
UCAPAN TERIMA KASIH

Pada proses penyusunan tesis ini, penulis menyadari bahwa selesainya tesis ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pembelajaran kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Prof. Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
3. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D, selaku Ketua Program Studi S2 Pendidikan Matematika dan Ketua Departemen Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak memberikan bimbingan dan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama proses perkuliahan berlangsung.
5. Kedua orang tua tercinta serta kakak dan kedua adik tersayang yang selalu memberikan kepercayaan, dukungan, dan doa yang tidak pernah putus sehingga peneliti mampu memperjuangkan tesis ini.
6. Ibu Hj. Nani Rasona, M. Pd., selaku guru matematika kelas IX di salah satu SMP di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan yang telah memberikan izin serta banyak bantuan selama proses penelitian ini.
7. Siswa-siswi kelas IX di salah satu SMP di Kabupaten Banjar yang telah banyak memberikan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.
8. Para teman-teman Kalimantan X Sumatera (Abay, Mas Sukri, Surya, Udin, Cynda, Ka Icol, dan Ka Ofi) terkasih yang terus memberikan bantuan dan motivasi sehingga peneliti tidak menyerah untuk menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak bantuan serta dukungan dalam penyusunan tesis ini.

Bandung, Juli 2023



Penulis

ABSTRAK

Wafa Islamiyah (2105317). **Kajian *Learning Obstacle* Siswa pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Teori *Praxeology*.**

Dalam mempelajari konsep persamaan kuadrat, masih banyak siswa yang melakukan kesalahan serta mengalami kesulitan dalam prosesnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara komprehensif mengenai hasil analisis buku matematika menurut teori *praxeology* dan *learning obstacle* yang dialami siswa, *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), serta desain didaktis rekomendasi pada materi persamaan kuadrat untuk siswa Sekolah Menengah Pertama. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian kualitatif ini menggunakan desain fenomenologi hermeneutik. Partisipan pada penelitian ini adalah 30 siswa kelas IX SMP dan seorang guru matematika. Pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi data yakni tes tertulis, wawancara, dan studi dokumen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rangkaian tugas yang disajikan pada buku teks belum sepenuhnya memfasilitasi siswa untuk membangun konsep persamaan kuadrat dikarenakan lemahnya hubungan fungsional antar rangkaian tugas. Oleh karena itu berdasarkan tes *learning obstacles* pada siswa menunjukkan bahwa siswa mengalami beberapa *learning obstacles* yaitu ontogenic obstacle (ketidapahaman siswa pada konsep persamaan kuadrat), *didactical obstacle* (guru hanya berfokus pada pengaplikasian rumus persamaan kuadrat), dan *epistemological obstacle* (terbatasnya pengetahuan siswa pada konsep persamaan kuadrat). Desain didaktis yang direkomendasi terdiri dari 5 pertemuan dengan 5 *types of task* yang menekankan terhadap interaksi antara siswa, guru, materi dalam memahami konsep persamaan kuadrat, penyelesaian atau akar persamaan kuadrat, dan penerapan persamaan kuadrat.

Kata Kunci: *Learning Obstacle*, Persamaan Kuadrat, *Praxeology*, Desain Didaktis

ABSTRACT

Wafa Islamiyah (2105317). **A Study on Students' Learning Obstacles in Quadratic Equations: A Praxeology Theory Perspective.**

In studying the concept of quadratic equations, many students in Indonesia still make mistakes and face difficulties. This research aims to comprehensively describe the results of the analysis of a textbook based on the theory of praxeology and the learning obstacles experienced by students, Hypothetical Learning Trajectory (HLT), as well as recommend a didactic design for quadratic equations in Junior High School. To achieve this goal, this qualitative research uses a hermeneutic phenomenology design. The participants in this study were 30 9th-grade students and one mathematics teacher. Data collection was done through triangulation of data, including written tests, interviews, and document studies. The results of this study indicate that the sequence of tasks presented in the textbook does not fully facilitate students in building the concept of quadratic equations due to the weak functional relationships between the tasks. Therefore, based on the learning obstacles test conducted on students, it was found that students experienced several learning obstacles, namely ontological obstacles (students' lack of understanding of the concept of quadratic equations), didactical obstacles (teachers focusing only on the application of quadratic equation formulas), and epistemological obstacles (students' limited knowledge of the concept of quadratic equations). The recommended didactic design consists of five meetings with five types of tasks that emphasize the interaction between students, teachers, and the material in understanding the concept of quadratic equations, solving quadratic equations or finding their roots, and applying quadratic equations.

Keywords: Learning Obstacles, Quadratic Equations, Praxeology, Didactic Design

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	9
1.3 Pertanyaan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
1.5 Definisi Operasional.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1 Perbedaan Antara Kesalahan dan Hambatan Belajar	12
2.2 <i>Learning Obstacles</i> (Hambatan Belajar)	13
2.3 <i>Praxeology</i>	17
2.4 Teori Situasi Didaktis	19
2.5 <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HTL).....	20
2.6 <i>Didactical Design Research</i> (DDR).....	22

2.7 Teori Belajar yang Relevan	24
2.8 Penelitian yang Relevan	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Desain Penelitian.....	35
3.2 Subjek dan Tempat Penelitian.....	37
3.3 Instrumen Penelitian.....	37
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.5 Analisis Data.....	39
3.6 Keabsahan Data.....	40
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Temuan	43
4.1.1 Potensi <i>Learning Obstacle</i> Siswa dari Hasil Analisis Buku Menurut Teori <i>Praxeology</i> Pada Materi Persamaan Kuadrat.....	43
4.1.2 <i>Learning Obstacle</i> yang Dialami Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat.....	63
4.1.3 Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Materi Persamaan Kuadrat Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama.....	77
4.1.4 Desain Didaktis Rekomendasi Materi Persamaan Kuadrat Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama	78
4.2 Pembahasan.....	121
4.2.1 Potensi <i>Learning Obstacle</i> Siswa dari Hasil Analisis Buku Menurut Teori <i>Praxeology</i> Pada Materi Persamaan Kuadrat.....	121
4.2.2 <i>Learning Obstacle</i> yang Dialami Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat.....	124
4.2.3 <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT) Materi Persamaan Kuadrat Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama.....	128

4.2.4 Desain Didaktis Rekomendasi Materi Persamaan Kuadrat Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama	129
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	132
5.1 Simpulan	132
5.2 Implikasi	135
5.3 Rekomendasi	135
DAFTAR PUSTAKA	137

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Task 1 pada T1	46
Tabel 4.2 Task 2 pada T1	47
Tabel 4.3 Task 3 pada T1	48
Tabel 4.4 Task 4 pada T1	49
Tabel 4.5 Task 5 pada T1	50
Tabel 4.6 Task 1 pada T2	52
Tabel 4.7 Task 2 pada T2	53
Tabel 4.8 Task 3 pada T2	55
Tabel 4.9 Task 4 pada T2	57
Tabel 4.10 Task 5 pada T2	58
Tabel 4.11 Lintasan Belajar pada Pertemuan Pertama	80
Tabel 4. 12 Lintasan Belajar pada Pertemuan Kedua.....	88
Tabel 4. 13 Lintasan Belajar pada Pertemuan Ketiga.....	96
Tabel 4. 14 Lintasan Belajar pada Pertemuan Keempat	106
Tabel 4. 15 Lintasan Belajar pada Pertemuan Kelima	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kesalahan Siswa Tipe Pertama	3
Gambar 1.2 Kesalahan Siswa Tipe Kedua.....	3
Gambar 1.3 Kesalahan Siswa.....	4
Gambar 2.1 Empat Komponen dalam Praxeology	18
Gambar 3.1 Analisis Data Miles dan Huberman.....	39
Gambar 4.1 Perbaikan urutan tasks pada buku paket matematika.....	61
Gambar 4.2 Kesalahan siswa pada soal nomor 1	65
Gambar 4.3 Kesalahan siswa pada soal nomor 1	66
Gambar 4.4 Kesalahan siswa pada soal nomor 1	67
Gambar 4.5 Kesalahan siswa pada soal nomor 1.....	68
Gambar 4.6 Jawaban siswa pada soal nomor 1	69
Gambar 4.7 Kesalahan siswa pada soal nomor 2	71
Gambar 4.8 Kesalahan siswa pada soal nomor 2	72
Gambar 4.9 Kesalahan siswa pada soal nomor 3	75
Gambar 4.10 Kesalahan siswa pada soal nomor 3	76
Gambar 4.11 HLTpada Materi Persamaan Kuadrat.....	78
Gambar 4.12 Learning obstacle siswa pada materi persamaan kuadrat	125

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dosen Pembimbing.....	145
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	148
Lampiran 3. Kisi-Kisi Tes Hambatan Belajar	149
Lampiran 4. Pedoman Wawancara	158
Lampiran 5. Pedoman Studi Dokumen (Buku Teks Matematika)	160
Lampiran 6. Kajian Rangkaian Tugas Pada Buku Teks Ditinjau Dari Teori Praxeology.....	161
Lampiran 7. <i>Lesson Design</i> Persamaan Kuadrat	182
Lampiran 8. Desain Didaktis Rekomendasi	202

DAFTAR PUSTAKA

- Antonijević, R. (2016). Cognitive Activities in Solving Mathematical Tasks: The role of a Cognitive Obstacle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2503–2515. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1306a>
- Artigue, M., & Bosch, M. (2014). *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education*. 249–265. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05389-9>
- Astuti, A. Y., Rifai, R. abduh, & Suparno. (2022). *Smp/Mts Pr Buku Interaktif Kl.9 Matematika Rev.2022 Kur.2013*. PT Penerbit Intan Pariwara.
- Bakar, M. T., Suryadi, D., Darhim, D. (2019). Learning Obstacles on Linear Equations Concept in Junior High School Students: Analysis of intellectual need of DNR-Based Instructions. *Journal of Physics: Conference Series*, 3(1157), 1–7.
- Balacheff, N. (1990). Towards a Problématique for Research on Mathematics Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(4), 258. <https://doi.org/10.2307/749524>
- Booth, L. R. (1988). Children's difficulties in beginning algebra. In *The ideas of algebra, K-12* (pp. 299–306). <http://elementaryalgebra.cmswiki.wikispaces.net/file/view/Childrens+Difficulties+in+Beginning+Algebra.pdf/142535729/Childrens+Difficulties+in+Beginning+Algebra.pdf%0Ahttp://elementaryalgebra.cmswiki.wikispaces.net/file/view/Childrens+Difficulties+in+Begin>
- Bosch, M., Chevallard, Y., & Gascón, J. (2005). Science or magic? The use of models and theories in didactics of mathematics. *Proceedings of CERME4*.
- Bosch, M., & Gascón, J. (2014). *Introduction to the Anthropological Theory of the Didactic (ATD)* (pp. 67–83). https://doi.org/10.1007/978-3-319-05389-9_5
- Bossé, M. J., & Nandakumar, N. R. (2005). The factorability of quadratics: Motivation for more techniques. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(4), 143–153. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrh018>
- Breiteig, T., Grevholm, B., & Kislenco, K. (2005). Beliefs and attitudes in mathematics teaching and learning. *Nordisk Konferanse i Matematikdidaktikk Ved {NTNU}: 15/11/2004-16/11/2004*, 129–138. http://prosjekt.uia.no/lcm/papers/TB_BG_KK_Beliefs_rev.pdf
- Brousseau, G. (2002a). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990* (Vol. 19). Springer Science & Business Media.
- Brousseau, G. (2002b). Theory of Didactical Situations in Mathematics. In *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2>

- Brousseau, G., Sarrazy, B., & Novotná, J. (2014). Didactic Contract in Mathematics Education. In *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 153–159). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_46
- Brousseau, G., & Warfield, V. (2020). Didactic situations in mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 206–213.
- Brown, S. A. (2008). Exploring epistemological obstacles to the development of mathematics induction. *The 11th Conference for Research on Undergraduate Mathematics Education*, 1–19.
- Bruner, J. (1960). *The process of education*. Cambridge. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (2009). *The process of education*. Harvard university press.
- Bush, S. B., & Karp, K. S. (2013). Prerequisite algebra skills and associated misconceptions of middle grade students: A review. *Journal of Mathematical Behavior*, 32(3), 613–632. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.07.002>
- Cahyaningrum, I. (2015). *Desain Didaktis Topik Persamaan Kuadrat pada Pembelajaran Matematika SMP Berdasarkan Learning Obstacle* [Universitas Pendidikan Indonesia]. <http://repository.upi.edu/18864/>
- Chevallard, Y. (1992). A theoretical approach to curricula. *Journal Fuer Mathematik-Didaktik*, 13(2–3), 215–230.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 19(2), 221–266.
- Chevallard, Y. (2006). Steps towards a new epistemology in mathematics education. *Proceedings of the IV Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 21–30.
- Chevallard, Y. (2007). Readjusting Didactics to a Changing Epistemology. *European Educational Research Journal*, 6(2), 131–134. <https://doi.org/10.2304/eeerj.2007.6.2.131>
- Chevallard, Y. (2019). Introducing the anthropological theory of the didactic: An attempt at a principled approach. *Hiroshima Journal of Mathematics Education*, 12(1), 71–114.
- Chevallard, Y., Bosch, M., & Kim, S. (2015). What is a theory according to the Anthropological Theory of the Didactic? *CERME 9: Thematic Working Group 17, Theoretical Perspectives and Approaches in Mathematics Education Research, January*, 35–45. <http://www.cerme9.org/>
- Creswell, J. W. (2016). Research design: pendekatan metode kualitatif, kuantitatif, dan campuran. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 5.
- Dahar, & Ratna, W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga.
- de Lima, R. ., & Tall, D. (2010). *An example of the fragility of a procedural approach to solving equations*. citeseer.

- Didis, M. G., & Erbas, A. K. (2015). Performance and difficulties of students in formulating and solving quadratic equations with one unknown. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(4), 1137–1150. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2743>
- Douady, R. (1991). Tool, object, setting, window: elements for analysing and constructing didactical situations in mathematics. *Mathematical Knowledge: Its Growth through Teaching*, 107–130.
- Empson, S. B. (2011). On the idea of Learning Trajectories: Promises and Pitfalls. *The Mathematics Enthusiast (TME)*, 8(3), 571–596. <https://doi.org/https://doi.org/10.54870/1551-3440.1229>
- Fachrudin, A. D. (2015). Pendekatan Geometri Untuk Membangun Konsep Penyelesaian Persamaan Kuadrat Berdasarkan Perspektif Sejarah. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 215–228.
- Farida, N. (2015). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika. 4(2), 42–52.
- Fitriati, F., Novita, R., & Johar, R. (2020). Exploring the usefulness of rich mathematical tasks to enhance students' reflective thinking. *Cakrawala Pendidikan*, 39(2), 346–358. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.24047>
- French, D. (2002). *Teaching and Learning Algebra*. Continuum.
- Goldin, G. A., & McClintock, C. E. (1979). *Task variables in mathematical problem solving*.
- Gravemeijer, K. (2012). Local instruction theories as means of support for teachers in reform mathematics education. In *Hypothetical Learning Trajectories* (pp. 105–128). Routledge.
- Hamilton, R., & Ghatana, E. S. (1994). *Learning and instruction*. McGraw-Hill New York.
- Hawa, S. (2014). Teori Belajar Bruner. *Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*, 1–19. http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/PengembanganPembelajaranMatematika_UNIT_1_0.pdf
- Haylock, D. (2007). Key concepts in teaching primary mathematics. *Key Concepts in Teaching Primary Mathematics*, 1–200.
- Henningsen, M., & Kay Stein, M. (1997). Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524–549. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.28.5.0524>
- Herscovics, N., & Linchevski, L. (1994). A Cognitive Gap between Arithmetic and Algebra Nicolas Herscovics ; Liora Linchevski. *Educational Studies*, 27(1), 59–78.
- Hiebert, James., Wearne, D. (1993). Instructional Tasks, Classroom Discourse, and

- Students' Learning in Second-Grade Arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30(2), 393–425. <https://doi.org/10.3102/00028312030002393>
- Ivie, S. (2013). Ausubel ' s Learning Theory : An Approach To Teaching Higher useful. *The High School Journal*, 82(1), 35–42.
- Ivie, S. D. (1998). Ausubel's learning theory: An approach to teaching higher order thinking skills. *The High School Journal*, 82(1), 35–42.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Kajander, A., & Lovric, M. (2009). Mathematics textbooks and their potential role in supporting misconceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 173–181. <https://doi.org/10.1080/00207390701691558>
- Kansanen, P. J., & Meri, M. (1999). The didactic relation in the teaching-studying-learning process. *Didaktik/Fachdidaktik as Science (-s) of the Teaching Profession*, 2(1), 107–116.
- Kieran, C. (1981). *Preschoolers ' acquisition of the ability to count two distinct sets is generally followed by the acquisition of the ability to put together two distinct sets and to count the number of elements in their " union " (Brush , 1978 ; Fuson , 1979 ; Gelman & . 12, 317–326.*
- Kotsopoulos, D. (2007). Unravelling Student Challenges with Quadratics: A Cognitive Approach. *Australian Mathematics Teacher*, 63(2), 19–24. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ769977%5Cnhttp://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ769977>
- Lalaude-Labayle, M., Gibel, P., Bloch, I., & Levi, L. (n.d.). *A TDS Analytical Framework to Study Students' Mathematical Activity.*
- Linchevski, L. (1995). Algebra with numbers and arithmetic with letters: A definition of pre-algebra. *Journal of Mathematical Behavior*, 14(1), 113–120. [https://doi.org/10.1016/0732-3123\(95\)90026-8](https://doi.org/10.1016/0732-3123(95)90026-8)
- Manno, G. (2006). *Department Of Didactic Mathematics Embodiment And A-Didactical Situation In The Teaching-Learning Of The Perpendicular Straight Lines Concept.*
- Martens, R., de Brabander, C., Rozendaal, J., Boekaerts, M., & van der Leeden, R. (2010). Inducing mind sets in self-regulated learning with motivational information. *Educational Studies*, 36(3), 311–327. <https://doi.org/10.1080/03055690903424915>
- Maudy, S. Y., Suryadi, D., & Mulyana, E. (2017). Contextualizing symbol, symbolizing context. *AIP Conference Proceedings*, 1868(August). <https://doi.org/10.1063/1.4995156>

- Moleong, L. J. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Okworo, G. S., Caleb, & Touitou, T. (2016). *Using Concept Maps For Facilitating Critical Reasoning And Recall Amongst Electrical Technology Students*. 3(11), 5835–5838.
- Olivier, A. (1992). Handling Pupils ' Misconceptions. *Mathematics Education for Pre-Service and In-Service, July*, 193–209.
- Piaget, J., & Cook, M. (1952). *The origins of intelligence in children* (Vol. 8, Issue 5). International Universities Press New York.
- Putra, Z. H. (2020). Didactic Transposition of Rational Numbers: a Case From a Textbook Analysis and Prospective Elementary Teachers' Mathematical and Didactic Knowledge. *Revija Za Elementarno Izobraževanje*, 13(4), 365–394. <https://doi.org/10.18690/rei.13.4.365-394.2020>
- Putra, Z. H., & Witri, G. (2017). Anthropological theory of the didactic (ATD) a new research perspective on didactic mathematics in Indonesia. *Jurnal Pendidikan Guru*, 2(1), 221–227.
- Putri, S. M. (2019). Identifikasi Kesalahan Siswa Berdasarkan Newman Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Persamaan Kuadrat Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *JURNAL SILOGISME : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.24269/silogisme.v4i1.1368>
- Rahmah, N. (2018). Belajar Bermakna Ausubel. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i1.54>
- Rahmawati, Syukriani, A., & Rosmah. (2011). Teori Belajar Penemuan Brunner dalam Pembelajaran Matematika. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 3, 9.
- Ramadhanti, P., Markos Siahaan, S., & Fathurohman, A. (2015). Penggunaan Hypothetical Learning Trajectory (Hlt) Pada Materi Elastisitas Untuk Mengetahui Lintasan Belajar Siswa Kelas X Di Sma Negeri 1 Indralaya Utara. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 88–99.
- Rothbard, M. N. (1997). Praxeology: The methodology of Austrian economics. *The Logic of Action, Vol. 1: Method, Money, and the Austrian School*, 77, 58–77.
- Ruli, R. M. (2021). Identifikasi Hambatan Belajar Siswa pada Konsep Pembelajaran Kuadrat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4), 941–948. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.941-948>
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Prenada Media Group.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist

- perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114–145.
- Sobari, A. S. (2022). *Learning Obstacle Pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455–488. <https://doi.org/https://doi.org/10.3102/00028312033002455>
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268–275. <https://doi.org/https://doi.org/10.5951/MTMS.3.4.0268>
- Sugiyanto. (2009). Psikologi Pendidikan. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, IV(0274), 113–132.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Suherman, E. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suherman, E. (2008). *Belajar dan Pembelajaran Matematika*.
- Sura', G. L., Tahmir, S., & Dassa, A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Persamaan Kuadrat. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 5(1), 73. <https://doi.org/10.35580/imed19914>
- Surya, A. (2019). Learning Trajectory Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (Sd). *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2), 22–26.
- Surya, M. (2003). *Teori-teori konseling*. Pustaka Bani Quraisy.
- Suryadi, D. (2008). Metapedadidaktik dalam pembelajaran matematika: suatu strategi pengembangan diri menuju guru matematika profesional. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Pendidikan Indonesia*, 1–25.
- Suryadi, D. (2010). Menciptakan proses belajar aktif. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Di UNP*, 1–16.
- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- Suryadi, D. (2019a). Landasan filosofis penelitian desain didaktis (DDR). *Bandung: Pusat Pengembangan DDR Indonesia*.
- Suryadi, D. (2019b). *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Gapura Press.
- Suryadi, D., Mulyana, E., Suratno, T., Dewi, D. A. K., & Maudy, S. Y. (2016). *Monograf Didactical Design Research (DDR)*. Rizqi Press : Bandung.
- Suryani, Y, E. (2010). Kesulitan belajar. *Magistra*, 73(22), 33–47.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning.

Cognitive Science, 12(2), 257–285.

- Sweller, J., & Chandler, P. (1991). Evidence for cognitive load theory. *Cognition and Instruction*, 8(4), 351–362.
- Takeuchi, H., & Shinno, Y. (2020). Comparing the Lower Secondary Textbooks of Japan and England: a Praxeological Analysis of Symmetry and Transformations in Geometry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(4), 791–810. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09982-3>
- Tamba, K. P., & Siahaan, M. M. L. (2020). Pembuat Nol sebagai Hambatan Didaktis dalam Pertidaksamaan Kuadrat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 292. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3614>
- Tastbita, Z., L. E. N., & Nugraha, A. (2020). Analisis Hambatan Pembelajaran (Learning Obstacle) Siswa Pada Materi Luas Daerah Persegi Panjang. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 138–147. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v7i2.25323>
- Thomas, D. S., & Mahmud, M. S. (2021). Analysis of Students' Error in Solving Quadratic Equations Using Newman's Procedure. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(12), 222–237. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v11-i12/11760>
- Thomas, E., & Magilvy, J. K. (2011). Qualitative Rigor or Research Validity in Qualitative Research. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 13, 151–155. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-6155.2011.00283.x>
- Toom, A. (2006). *Tacit pedagogical knowing: At the core of teacher's professionalism*.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315–327. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.11.005>
- Ulpa, F., Marifah, S., Maharani, S. A., & Ratnaningsih, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Teori Nolting. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 3(2), 67–80. <https://doi.org/10.21580/square.2021.3.2.8651>
- Utami, D. R., Nusantara, T., & Qohar, A. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Pada Aspek Kognitif Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Kesalahan Newman. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(12), 1853. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i12.15159>
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wijayanti, D., & Winslow, C. (2017). Mathematical practice in textbooks analysis: Praxeological reference models, the case of proportion. *Journal of Research*

in *Mathematics Education*, 6(3), 307–330.
<https://doi.org/10.17583/redimat.2017.2078>

Wijayanti, W., & Zulaeha, I. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Kompetensi Memproduksi Teks Prosedur Kompleks yang Bermuatan Kesantunan Bagi Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 4(2), 94–101.
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/seloka>

Zakaria, E., --, I., & Maat, S. M. (2010). Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3), 105–110.
<https://doi.org/10.5539/ies.v3n3p105>