

**DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA TOPIK PECAHAN
BERORIENTASI PADA PENYUSUNAN MASALAH MATEMATIS OLEH
MAHASISWA CALON GURU BERBASIS TRANSPOSISI DIDAKTIS**

DISERTASI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Doktor Pendidikan Matematika**



Winda Ramadianti

NIM 1707655

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2022

DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA TOPIK PECAHAN
BERORIENTASI PADA PENYUSUNAN MASALAH MATEMATIS OLEH
MAHASISWA CALON GURU BERBASIS TRANSPOSISI DIDAKTIS

Oleh
Winda Ramadianti

Dr, Universitas Pendidikan Indonesia, 2022
M.Pd, Universitas Negeri Yogyakarta, 2012

Sebuah disertasi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh
gelar Doktor Pendidikan (Dr.) pada Fakultas Matematika dan IPA

©Winda Ramadianti
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2022

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN
WINDA RAMADIANTI
DESAIN PEMBELAJARAN MATEMATIKA TOPIK PECAHAN
BERORIENTASI PADA PENYUSUNAN MASALAH MATEMATIS OLEH
MAHASISWA CALON GURU BERBASIS TRANSPOSISI DIDAKTIS

Disetujui dan Disahkan oleh Tim Penguji Disertasi



Prof. Dr. H. Nanang Priatna, M.Pd
Promotor merangkap Ketua



Dr. Kusnandi, M.Si
Kopromotor merangkap Sekretaris



Prof. H. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D
Anggota Penguji



Dr. Elah Nurlaelah, M.Si
Anggota Penguji



Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc
Anggota Penguji

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si
NIP. 196401171992021001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul: “Desain Pembelajaran Matematika Topik Pecahan Berorientasi Pada Penyusunan Masalah Matematis Oleh Mahasiswa Calon Guru Berbasis Transposisi Didaktis” ini beserta 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 saya 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, Januari 2022
Yang membuat pernyataan,



Winda Ramadianti
NIM 1707655

ABSTRAK

Pengetahuan matematika yang diajarkan di sekolah merupakan hasil dari proses transposisi pengetahuan ilmiah. Oleh karena itu, mahasiswa calon guru harus mempunyai pengalaman melakukan proses tersebut yaitu pengalihan pengetahuan ilmiah menjadi pengetahuan yang diajarkan di sekolah dalam bentuk masalah matematis, karena masalah matematis merupakan aspek yang mengawali proses belajar matematika. Penelitian ini bertujuan menghasilkan desain pembelajaran yang memfasilitasi mahasiswa calon guru menyusun masalah matematis melalui proses transposisi. Penelitian ini merupakan penelitian desain didaktis. Partisipan penelitian terdiri dari 2 guru matematika SMP, 63 siswa kelas VII, 5 mahasiswa, dan peneliti sendiri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) Pengetahuan ilmiah tentang interpretasi pecahan dan hubungannya dengan operasi pecahan tidak lengkap pada tiga unit transposisi didaktis lainnya yaitu pengetahuan yang akan diajarkan, pengetahuan yang diajarkan, dan pengetahuan yang dipelajari; 2) Proses transposisi yang dilakukan peneliti diawali dengan rekonstruksi pengetahuan berdasarkan model teoritis hubungan antara interpretasi dengan operasi pecahan yang dikemukakan oleh Behr,et.al. Pengalaman rekonstruksi tersebut digunakan sebagai dasar dalam merencanakan alur belajar mahasiswa, memilih materi pecahan yang perlu diajarkan kepada mahasiswa, menyusun situasi didaktis yang dapat disajikan dalam desain pembelajaran, dan mengantisipasi tindakan didaktis pedagogis yang tepat untuk mahasiswa; 3) Desain pembelajaran empirik yang dihasilkan memuat situasi didaktis yang berkaitan dengan proses belajar mahasiswa (memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan introspeksi pengetahuan awalnya tentang pecahan dan operasinya, merekonstruksi konteks-konteks berbeda terkait interpretasi pecahan, merekonstruksi hubungan antara interpretasi pecahan dengan operasinya), dan yang berkaitan dengan proses mengajarkannya kepada siswa (memberikan orientasi tentang masalah matematis untuk siswa, memfasilitasi mahasiswa untuk merumuskan masalah matematis terkait pecahan dan operasinya untuk siswa); 4) Setelah melalui proses transposisi, pengetahuan ilmiah mahasiswa tentang pecahan lebih lengkap, baik berkaitan dengan interpretasinya maupun hubungan antara interpretasi dengan operasi pecahan, tidak hanya terbatas pada interpretasi pecahan sebagai bagian dari keseluruhan, dan prosedur suatu operasi. Masalah matematis yang dihasilkan mahasiswa juga lebih lengkap dan beragam dalam hal konteks untuk menginterpretasikan pecahan dan mengilustrasikan prosedur operasi pecahan, tidak terbatas pada masalah tentang bagian dari keseluruhan dalam konteks bagian yang diarsir dan penentuan hasil dari suatu operasi pecahan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran yang dihasilkan dapat memfasilitasi mahasiswa calon guru menyusun masalah matematis topik pecahan yang lebih lengkap dan beragam melalui proses transposisi.

Kata kunci : transposisi didaktis, masalah matematis, pecahan

ABSTRACT

Mathematics taught in schools is the result of the process of transposition of scientific knowledge. Therefore, students who are prospective teachers must have experience in carrying out the process in which scientific knowledge becomes knowledge that is taught in schools in the form of mathematical problems because mathematics problems are aspects that start the learning process of mathematics. This study aims to produce a learning design that facilitates students who are prospective teachers to make mathematical problems through the transposition process. This research is didactic design research. The research participants consisted of 2 junior high school mathematics teachers, 63 seventh grade students, 5 students, and the researcher herself. The results of this study indicate that: 1) Scientific knowledge of fraction interpretation and its relation to operations incomplete on the other three didactic transposition units, namely knowledge to be taught, taught knowledge, and learned knowledge; 2) The transposition process carried out by the researcher begins with the reconstruction of knowledge based on the theoretical model of the relationship between interpretation and operations of fraction proposed by Behr, et.al. The reconstruction experience is used as a basis for planning student learning trajectory, selecting fractions material that needs to be taught to students, arranging didactic situations that can be presented in learning designs, and anticipating appropriate pedagogical didactic actions for students; 3) The resulting empirical learning design contains didactic situations related to the student learning process (facilitating students to introspect their initial knowledge of fractions and their operations, reconstructing different contexts related to fraction interpretation, reconstructing the relationship between fraction interpretation and its operations), and relating to the process of teaching it to students (providing orientation about mathematical problems for students, facilitating students to formulate mathematical problems related to fractions and their operations for students); 4) After going through the transposition process, students' scientific knowledge about fractions is more complete, both related to their interpretation and the relationship between interpretation and fractional operations, not only limited to the interpretation of fractions as part of a whole, and the procedure of an operation. Meanwhile, mathematical problems resulting from the transposition process are more complete and diverse knowledge of fractions in terms of contexts for interpreting fractions and illustrating fractional operations procedures, not limited to problems about parts of a whole in the context of shaded parts and determining the results of a fraction operation. Based on the results of this study, it can be concluded that the resulting learning design can facilitate students who are prospective teachers to make more complete and varied mathematical problems with fraction topics through the transposition process.

Keywords: didactic transposition, mathematical problems, fractions

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	9
1.2.Pertanyaan Penelitian.....	10
1.3.Manfaat/Signifikansi Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1.Teorи Situasi Didaktik	11
2.2.Teorи Transposisi Didaktis	19
2.3.Didactical design research (DDR)	27
2.4.Masalah matematis.....	36
2.5.Pengetahuan tentang pecahan	38
2.6.Teorи Epistemologi.....	40
2.7.Teorи belajar yang relevan	42
2.7.1.Teorи Perkembangan Kognitif Piaget.....	42
2.7.2.Teorи Sosiokultural Vygotsky	44
2.8.Penelitian Relevan	46
BAB III METODE PENELITIAN	54
3.1.Desain penelitian.....	54
3.2.Partisipan dan tempat penelitian	58
3.3.Teknik pengumpulan data.....	59
3.4.Analisis data.....	62
3.5.Teknik keabsahan data.....	64

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	66
4.1.Transposisi Didaktis Pengetahuan tentang Pecahan	66
4.1.1Pengetahuan ilmiah tentang pecahan (scholarly knowledge).....	66
4.1.2Pengetahuan pecahan dalam buku teks (Knowledge to be taught).....	68
4.1.3Pengetahuan pecahan yang diajarkan oleh guru (Taught Knowledge)	83
4.1.4Pengetahuan pecahan yang dipelajari (Learnt Knowledge)	94
4.2.Proses transposisi peneliti dalam menghasilkan desain pembelajaran untuk mahasiswa	122
4.2.1Proses belajar peneliti.....	122
4.2.2Proses mengajar peneliti.....	139
4.2.2.1Perancangan desain pembelajaran hipotetik	139
4.2.2.2Implementasi desain pembelajaran hipotetik.....	167
4.2.2.3Penyusunan desain pembelajaran empirik	204
4.3.Desain pembelajaran empirik	206
4.4.Pengetahuan ilmiah dan masalah matematis yang diperoleh mahasiswa.....	208
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	225
5.1.Simpulan	225
5.2.Implikasi	229
5.3.Rekomendasi.....	229
DAFTAR PUSTAKA	232

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Rangkuman perbedaan scholarly knowledge dan knowledge to be taught	82
Tabel 4.2. Pengetahuan tentang pecahan pada setiap unit transposisi	113
Tabel 4. 3. Situasi didaktis pada poses belajar peneliti.....	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Proses belajar mengajar dalam siklus triadic	4
Gambar 2. 1. Situasi Didaktis	15
Gambar 2. 2. Diagram proses transposisi didaktis.....	22
Gambar 2. 3. Transposisi didaktis Eksternal dan Internal	23
Gambar 2. 4. Posisi peneliti di luar transposisi didaktis	24
Gambar 2. 5. Realitas pada DDR-Interpretif	28
Gambar 2. 6. Realitas pada DDR-Kritis	29
Gambar 2. 7. Hubungan pedagogik dan didaktis dalam segitiga didaktis	30
Gambar 2. 8. Segitiga didaktis setelah dimodifikasi.....	31
Gambar 2. 9. Zone of Proximal Development	45
Gambar 2. 10. Posisi penelitian terhadap penelitian relevan	53
Gambar 3. 1. Bagan analisis prospektif	55
Gambar 3. 2. Bagan Analisis Metapedadidaktik.....	56
Gambar 3. 3. Bagan Analisis Retrospektif.....	57
Gambar 4. 1. Model teoritis hubungan interpretasi dan operasi pecahan	67
Gambar 4. 2 Soal cerita membandingkan pecahan pada buku teks	68
Gambar 4. 3 Alternatif penyelesaian soal cerita membandingkan pecahan pada buku teks	69
Gambar 4. 4. Konteks untuk menjelaskan pecahan pada buku teks siswa.....	69
Gambar 4. 5. Ilustrasi pecahan pada buku teks.....	70
Gambar 4. 6. Ilustrasi pecahan senilai pada buku teks	71
Gambar 4. 7. Soal tentang membandingkan dua pecahan dan penyelesaiannya	71
Gambar 4. 8. Penjelasan membandingkan pecahan dengan pola bilangan.....	72
Gambar 4. 9 Soal cerita penjumlahan pecahan pada buku teks	73
Gambar 4. 10 Aternatif penyelesaian masalah penjumlahan pada buku teks	73
Gambar 4. 11. Soal cerita penjumlahan dan pengurangan dengan penyebut berbeda	73
Gambar 4. 12. Penyelesaian soal cerita penjumlahan dan pengurangan dengan penyebut berbeda.....	74
Gambar 4. 13. Ilustrasi penjumlahan dengan menggunakan pita pecahan pada buku teks.....	74
Gambar 4. 14. Ilustrasi penjumlahan pecahan penyebut berbeda	

menggunakan pita pecahan pada buku teks	75
Gambar 4. 15. Soal cerita berkaitan dengan perkalian pecahan dan penyelesaiannya	76
Gambar 4. 16. Soal cerita perkalian pecahan dan penyelesaiannya dengan pita pecahan pada buku teks	77
Gambar 4. 17. Rumus pembagian pecahan dengan bilangan bulat pada buku teks	78
Gambar 4. 18. Masalah kontekstual pembagian pecahan dengan bilangan bulat pada buku teks.....	78
Gambar 4. 19. Rumus pembagian pecahan dengan pecahan berpenyebut sama pada buku teks	78
Gambar 4. 20. Rumus, soal cerita, dan penyelesaiannya berkaitan dengan pembagian pecahan dengan pecahan.....	79
Gambar 4. 21. Rumus pembagian bilangan bulat dengan pecahan pada buku teks	79
Gambar 4. 22. Soal berkaitan dengan pembagian bilangan bulat dengan pecahan pada buku teks	80
Gambar 4. 23. Rumus pembagian pecahan dengan pecahan berpenyebut berbeda pada buku teks	80
Gambar 4. 24. Soal dan penyelesaiannya berkaitan pembagian pecahan dengan pecahan dengan penyebut berbeda	81
Gambar 4. 25. Kesimpulan awal peneliti tentang interpretasi pecahan	124
Gambar 4. 26. Rekonstruksi awal peneliti tentang kesamaan pecahan.....	126
Gambar 4. 27. Rekonstruksi peneliti tentang kesamaan pecahan	127
Gambar 4. 28. Rekonstruksi awal peneliti tentang penjumlahan pecahan.....	128
Gambar 4. 29. Rekonstruksi awal peneliti tentang pengurangan pecahan.....	129
Gambar 4. 30. Rekonstruksi peneliti tentang penjumlahan	130
Gambar 4. 31. Rekonstruksi awal peneliti tentang perkalian pecahan.....	133
Gambar 4. 32. Rekontekstualisasi awal peneliti tentang pembagian pecahan.....	134
Gambar 4. 33. Hypothetical learning trajectory Mahasiswa.....	140
Gambar 4. 34. Ilustrasi penjumlahan pecahan oleh mahasiswa	181
Gambar 4. 35. Ilustrasi penjumlahan pecahan oleh mahasiswa	182
Gambar 4. 36. Gagasan operasi pembagian pecahan oleh mahasiswa.....	186
Gambar 4. 37. Gagasan operasi pembagian pecahan oleh mahasiswa.....	187
Gambar 4. 38. Rancangan masalah matematis pertama oleh M1	191
Gambar 4. 39. Rancangan masalah matematis kedua oleh M1.....	192
Gambar 4. 40. Rancangan masalah matematis ketiga oleh M1	192
Gambar 4. 41. Rancangan masalah matematis keempat oleh M1.....	193

Gambar 4. 42. Rancangan masalah matematis pertama oleh M2	194
Gambar 4. 43. Rancangan masalah matematis kedua oleh M2.....	.194
Gambar 4. 44. Rancangan masalah matematis ketiga oleh M2	195
Gambar 4. 45. Rancangan masalah matematis keempat oleh M2.....	196
Gambar 4. 46. Rancangan masalah matematis pertama oleh M3	197
Gambar 4. 47. Rancangan masalah matematis ketiga oleh M3	198
Gambar 4. 48. Rancangan masalah matematis keempat oleh M3.....	199
Gambar 4. 49. Rancangan masalah matematis pertama oleh M4	199
Gambar 4. 50. Rancangan masalah matematis pertama oleh M5	201
Gambar 4. 51. Rancangan masalah matematis kedua oleh M5.....	201
Gambar 4. 52. Rancangan masalah matematis ketiga oleh M5	202
Gambar 4. 53. Rancangan masalah matematis keempat oleh M5.....	202

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data terkait partisipan guru	
Lampiran A1. Transkrip pembelajaran oleh Guru 1	245
Lampiran A2. Transkrip pembelajaran oleh Guru 2	259
Lampiran A3. Pedoman wawancara guru	276
Lampiran A4. Transkrip wawancara dengan Guru 1	277
Lampiran A5. Transkrip wawancara dengan Guru 2	279
Lampiran B. Data terkait partisipan siswa	
Lampiran B1. Tes diagnostik untuk siswa	282
Lampiran B2. Hasil tes diagnostik siswa	284
Lampiran B3. Transkrip wawancara S1.....	291
Lampiran B4. Transkrip wawancara S2.....	297
Lampiran B5. Transkrip wawancara S3.....	306
Lampiran B6. Transkrip wawancara S4.....	313
Lampiran B7. Transkrip wawancara S5.....	320
Lampiran B8. Transkrip wawancara S6.....	328
Lampiran C. Data terkait desain pembelajaran dan implementasi	
Lampiran C1. Transkrip implementasi desain pembelajaran hipotetik.....	335
Lampiran C2. Desain pembelajaran empiris.....	422
Lampiran D. Data terkait partisipan mahasiswa	
Lampiran D1. Pengetahuan hasil rekonstruksi mahasiswa M1	450
Lampiran D2. Pengetahuan hasil rekonstruksi mahasiswa M2	454
Lampiran D3. Pengetahuan hasil rekonstruksi mahasiswa M3	456
Lampiran D4. Pengetahuan hasil rekonstruksi mahasiswa M4	459
Lampiran D5. Pengetahuan hasil rekonstruksi mahasiswa M5	462
Lampiran D6. Masalah matematis rancangan mahasiswa M1	464
Lampiran D7. Masalah matematis rancangan mahasiswa M2.....	467
Lampiran D8. Masalah matematis rancangan mahasiswa M3.....	472
Lampiran D9. Masalah matematis rancangan mahasiswa M4.....	476

Lampiran D10. Masalah matematis rancangan mahasiswa M5	480
Lampiran D11. Pedoman wawancara mahasiswa	487
Lampiran D12. Transkrip wawancara dengan M1.....	488
Lampiran D13. Transkrip wawancara dengan M2.....	493
Lampiran D14. Transkrip wawancara dengan M3.....	499
Lampiran D15. Transkrip wawancara dengan M4.....	506
Lampiran D16. Transkrip wawancara dengan M5.....	511

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11(21), <https://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133>
- Abu-Elwan, R. (1999). The development of Mathematical Problem Posing Skills for Prospective Middle School Teachers. *Proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and Approaches*, 8. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.5558&rep=rep1&type=pdf>
- Achiam, M. (2014). Didactic transposition: From theoretical notion to research programme. *Paper Presented at the Biannual ESERA (European Science Education Research Association) Doctoral Summer School August 25- 29 in Kappadokya, Turkey.*
- Ahmad, S., Hussain, A., Batool, A., Sittar, K., & Malik. (2016). Play and Cognitive Development: Formal Operational Perspective of Piaget's Theory. *Journal of Education and Practice*, 72–79.
- Amalia, L. (2017). *Desain didaktis aritmetika sosial pada pembelajaran matematika siswa SMP : suatu penelitian kualitatif terhadap siswa kelas VII pada salah satu SMP Negeri di kota Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Amirulmukminin. (2017). Analisis Kemampuan Calon Guru Matematika dalam Pengajuan Masalah Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1)
- Angraini, L. M. (2020). Desain Didaktis Penalaran Matematis Pada Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika. *Euclid*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.33603/e.v7i1.2638>

- Artigue, M., Haspekian, M., & Corblin-Lenfant, A. (2014). Introduction to the Theory of Didactical Situations (TDS). In A. Bikner-Ahsbahs & S. Prediger (Eds.), *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education* (pp. 47–65). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05389-9_4
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika SMP/MTs kelas VII Semester I*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Atalar, F. B., & Ergun, M. (2018). Evaluation of the Knowledge of Science Teachers with Didactic Transposition Theory. *Universal Journal of Educational Research*, 6(1), 201–210. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060130>
- Audi, R. (2011). *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge (3rd Edition)*. New York: Taylor & Francis.
- Aydoğdu, M. Z., & Keşan, C. (2014). A Research On Geometry Problem Solving Strategies Used By Elementary Mathematics Teacher Candidates. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 4(1).
- Badger, M. S., Sangwin, C. J., Hawkes, T. O., Burn, R. P., Mason, J., & Pope, S. (2012). *Teaching problem solving in undergraduate mathematics*. Coventry University.
- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: Introduction and review. *ZDM*, 47(7), 1047–1065. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0738-8>
- Bakker, A., & van Eerde, D. (2015). An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education. In A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education* (pp. 429–466). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_16
- Balagtas, J. R. M., Manapat, Ma. C. L. V., Camral, L. L., Villalon, L. J. C., Dotollo, Ma. R. J. R., & Elipane, L. E. (2017). *Using the Theory of Didactical Situations in Introducing the Properties of the Sine Function: A Lesson Study*. 2017 International Conference of Joint Societies for

- Mathematics Education: KSME, KSESM, Singapore NIE, Seoul National University, Seoul, South Korea.
- Batista, M. T. (2012). *Cognition-based assessment & teaching of fraction: Building on students' reasoning*. Heinemann.
- Bergsten, C., Jablonka, E., & Klisinska, A. (2010). *A Remark on Didactic Transposition Theory*. 58–68.
- Bikmaz, F. H., Celebi, Ö., Ata, A., Ozer, E., Soyak, Ö., & Recber, H. (2010). Scaffolding Strategies Applied by Student Teachers to Teach Mathematics. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1(Special Issue), 25–36.
- Bormanaki, H. B., & Khoshhal, Y. (2017). The Role of Equilibration in Piaget's Theory of Cognitive Development and Its Implication for Receptive Skills: A Theoretical Study. *Journal of Language Teaching and Research*, 8(5), 996. <https://doi.org/10.17507/jltr.0805.22>
- Bosch, M., & Gascón, J. (2006). Twenty-Five Years of the Didactic Transposition. *ICMI Bulletin*, 58, 51–64.
- Bosch, M., & Gascón, J. (2014). Introduction to the Anthropological Theory of the Didactic (ATD). In A. Bikner-Ahsbahs & S. Prediger (Eds.), *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education* (pp. 67–83). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05389-9_5
- Bosch, M., Hausberger, T., Hochmuth, R., & Winsløw, C. (2019). *External Didactic Transposition in Undergraduate Mathematics*. Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Utrecht University.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situation in mathematics*. Kluwer Academic Publisher.
- Chapin, S. H., & Johnson, A. (2006). *Math Matters: Understanding The Math You Teach Grade K-8 (Second Edition)*. Math Solution Publication.
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2005). Revisiting A Theoretical Model On Fractions: Implications for Teaching and Research. *Proceedings of the*

- 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 233–240.
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2007). Drawing On A Theoretical Model to Study Students' Understanding of Fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), 293–316.
- Chevallard, Y. (1989). On Didactic Transposition Theory. *Proceedings of the International Symposium on Selected Domains of Research and Development in Mathematics Education*, Bratislava, 51–62.
- Chevallard, Y., & Bosch, M. (2014). Didactic Transposition in Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 170–174). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_48
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed). Routledge.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243–270.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed). Pearson.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed). SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. (Keempat). Pustaka Pelajar.
- Danoebroto, S. W. (2015). Teori belajar konstruktivis Piaget dan Vygotsky. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 2(3), 191–198.
- Dastpk, M., Behjat, F., & Taghinezhad, A. (2017). A comparative study of vygotsky's perspectives on child language development with nativism and behaviorism. *International Journal of Languages' Education*, 5(2), 230–238. <https://doi.org/10.18298/ijlet.1748>
- de Mello, L. A. (2019). *A propose of rules defining as a didactic transposition should occur or be achieved—The generalized didactic transposition theory* [Preprint]. Open Science Framework. <https://doi.org/10.31219/osf.io/uzfhb>

- Depdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Do, T. H., & Nguyen, V. T. T. (2020). The structure of didactic transposition capability—Analysis of an example of didactic transposition of physical knowledge in the training of pedagogical students. *Vietnam Journal of Education*, 4(1), 44–52. <https://doi.org/10.52296/vje.2020.7>
- Dossey, J. A. (1992). The nature of mathematics: Its role and its influence. In *Handbook of research on teaching and learning* (pp. 39–48). Macmillan.
- Doyle, K. M. (2016). The Rational Number Sub-Constructs as a Foundation for Problem Solving. *Problem Solving*, 11, 22.
- Eviyanti, C. Y., Surya, E., Syahputra, E., & Simbolon, M. (2017). *Improving the Students' Mathematical Problem Solving Ability by Applying Problem Based Learning Model in VII Grade at SMPN 1 Banda Aceh Indonesia*. 4(2), 7.
- Fauzi, I. (2020). *Desain Didaktis Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan di Kelas 5 Sekolah Dasar*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fazio, L., & Siegler, R. S. (2011). *Teaching Fraction*. [iaed.org › downloads › EdPractices_22](http://iaed.org/downloads/EdPractices_22)
- Fitri, N. L., & Prahmana, R. C. I. (2019). Misconception in fraction for seventh-grade students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188, 012031. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012031>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th ed). McGraw-Hill.
- Fusch, P., Fusch, G. E., & Ness, L. R. (2018). Denzin's Paradigm Shift: Revisiting Triangulation in Qualitative Research. *Journal of Social Change*, 10(1). <https://doi.org/10.5590/JOSC.2018.10.1.02>
- Gericke, J. (2015). A comprehensive philosophical approach to Qohelet's epistemology. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 71(1), 9 pages. <https://doi.org/10.4102/hts.v71i1.2868>
- Ginsburg, H. P., & Opper, S. (2016). *Piaget's Theory of Intellectual Development*. International Psychotherapy Institute.

- González-Martín, A. S., Bloch, I., Durand-Guerrier, V., & Maschietto, M. (2014). Didactic Situations and Didactical Engineering in university mathematics: Cases from the study of Calculus and proof. *Research in Mathematics Education*, 16(2), 117–134. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.918347>
- Hamilton, R., & Ghatala, E. (1994). *Learning and Instruction*. USA: McGraw-Hill.
- Harel, G. (2008). What is mathematics? A pedagogical answer to a philosophical question. In *Proof and other Dilemmas: Mathematics and Philosophy*. The Mathematical Association of America. <https://doi.org/10.5948/UPO9781614445050>
- Hatch, J. A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. State University of New York Press.
- Hebe, H. N. (2017). Towards a Theory-driven Integration of Environmental Education: The Application of Piaget and Vygotsky in Grade R. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 12(6), 1525–1545.
- Herrera, L. M. (2015). Transitions and Diversity in Didactics: An Exploration Searching for Implications for Vocational Education and Training. *International Journal for Research in Vocational Education and Training (IJRVET)*, 2(3), 161–169.
- Hoosain, E. (2004). What Are Mathematical Problems? *Humanistic Mathematics Network Journal*, 1(27), 1–8. <https://doi.org/10.5642/hmnj.200401.27.12>
- Huang, T.W., Liu, S.T., & Lin.,C.Y. (2009). Preservice teachers' mathematical knowledge of fractions. *Research in Higher Education Journal*. <https://www.aabri.com/manuscripts/09253.pdf>
- Ikram, Z.J.L. (2018). *Miskonsepsi Mahasiswa dalam Memahami Konsep Pecahan*. (Tesis). Program Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Malang.
- Kang, W., & Kilpatrick, J. (1992). Didactic Transposition in Mathematics Textbooks. *For the Learning of Mathematics*, 12(1), 2–7.
- Kansanen, P. (2003). Studying—The Realistic Bridge Between Instruction and Learning. An Attempt to a Conceptual Whole of the Teaching-Studying-

- Learning Process. *Educational Studies*, 29(2–3), 221–232.
<https://doi.org/10.1080/03055690303279>
- Kaya, D., Izgiol, D., & Kesan, C. (2014). *The Investigation of Elementary Mathematics Teacher Candidates' Problem Solving Skills According to Various Variables*. 2, 20.
- Kilpatrick, J. (1987). Formulating the problem: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kislenko, K. (2005). Student's beliefs about mathematics from the perspective of the theory of didactical situations. In *Didactic of mathematics-the French way* (C Winslow, pp. 83–96). Center For Naturfagernes Didaktis University of Copenhagen.
- Lamon, S. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding*. New York : Taylor & Francis.
- Lavy, I. & Shriki, A. (2007). Problem Posing As A Means For Developing Mathematical Knowledge Of Prospective Teachers. *Proceeding of the 31th Conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)*, 3, 129-136.
- Lazić, B., Abramovich, S., Mrđa, M., & Romano, D. A. (2017). *On the Teaching and Learning of Fractions through a Conceptual Generalization Approach*. 12 (3), 749–767.
- Lefa, B. (2014). The Piaget Theory Of Cognitive Development: An Educational Implications. *Educational Psychology*.
- Lisnaini. (2019). Pemahaman Konsep Awal Calon Guru Sekolah Dasar Tentang Pecahan. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 61 Volume 8, Nomor 1, Januari 2019.
- Losee, R. (2014). Information and Knowledge: Combining Justification, Truth, and Belief. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 17, 075–093. <https://doi.org/10.28945/1950>
- Lundberg, Anna. L. V., & Kilhamn, C. (2018). Transposition of Knowledge: Encountering Proportionality in an Algebra Task. *International Journal of*

- Science and Mathematics Education*, 16(3), 559–579.
<https://doi.org/10.1007/s10763-016-9781-3>
- Mamede, E., Nunes, T., & Bryant, P. (2005). The Equivalence and Ordering of Fraction in Part-Whole and Quotient Situation. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, Pp. 281-288. Melbourne: PME.
- Manno, G. (2006). *Embodiment and a-didactical situation in the teaching-learning of the perpendicular straight lines concept*. Departement of Didactic Mathematics Comenius University Bratislava.
- Marchi, I. (2013). *Relation between students' attitude towards mathematics and their problem solving skills*. 3(2), 59–66.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010). *Thinking mathematically* (2nd ed). Pearson.
- Mishra, R. K. (2013). Vygotskian Perspective of Teaching-Learning. *International Journal of Applied Research*, 1(1), 21–28.
- Mohajan, H. K. (2017). Two Criteria For Good Measurements In Research: Validity And Reliability. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 17(4), 59–82. <https://doi.org/10.26458/1746>
- Mohajan, H. K. (2018). Qualitative Research Methodology In Social Sciences And Related Subjects. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.26458/jedep.v7i1.571>
- Montague, M., Krawec, J., Enders, C., & Dietz, S. (2014). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle-school students of varying ability. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 469–481. <https://doi.org/10.1037/a0035176>
- Mutekwe, E. (2018). Using a Vygotskian sociocultural approach to pedagogy: Insights from some teachers in South Africa. *Journal of Education*, 71. <https://doi.org/10.17159/2520-9868/i71a04>
- Novita, R., Zulkardi, Z., & Hartono, Y. (2012). Exploring Primary Student's Problem-Solving Ability by Doing Tasks Like PISA's Question. *Journal on Mathematics Education*, 3(2), 133–150. <https://doi.org/10.22342/jme.3.2.571.133-150>

- Østergaard, K. (2013). *Theory and practice in mathematics teacher education.* IVe congrès international sur la TAD. https://www.ucviden.dk/files/121903577/Theory_and_practice_in_mathematics_teacher_education_final_.pdf
- Palpialy, J. J., & Nurlaelah, E. (2016). Pengembangan Desain Didaktis Materi Pecahan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Jurnal Matematika Integratif*, 11(2), 127–136.
- Pansell, A., & Boistrup, L. B. (2018). Mathematics Teachers' Teaching Practices in Relation to Textbooks: Exploring Praxeologies. *The Mathematics Enthusiast*, 15(541–562), 23.
- Park, J., Güçler, B., & McCrory, R. (2013). Teaching prospective teachers about fractions: Historical and pedagogical perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 82(3), 455–479. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9440-8>
- Patáková, E. (2013). Teachers' Problem Posing in Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 836–841. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.289>
- Pimta, S., Tayruakham, S., & Nuangchale, P. (2009). Factors Influencing Mathematic Problem-Solving Ability of Sixth Grade Students. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 381–385. <https://doi.org/10.3844/jssp.2009.381.385>
- Pinilla, M. I. F. (2007). Fractions: Conceptual and didactic aspects. *Acta Didactica Universitatis Comenianae*, 7, 40.
- Pólya, G., & Conway, J. H. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Expanded Princeton Science Library ed). Princeton University Press.
- Posamentier, A. S., & Krulik, S. (2009). *Problem solving in mathematics (Grade 3–6): Powerful strategies to deepen understanding*. USA: Corwin A Sage Company.
- Postelnicu, V. (2017). *Didactic transposition in school algebra: The case of writing equations of parallel and perpendicular lines*. In T. Dooley&G. Gueudet (Eds). *Proceedings of the 10th Congress of European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 480 – 487), 9.

- Pusat Pengembangan DDR Indonesia. (2021). Sejarah DDR. *Pusat Pengembangan DDR Indonesia*.
<https://pusatpengembanganddrindonesia.com/sejarah-ddr/>
- Putri, W.K.H.W. (2019). *Situasi Didaktis Pembelajaran Konsep Luas Daerah Segitiga Pada Siswa Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Radford, L. (2008). Theories in Mathematics Education: A Brief Inquiry into their Conceptual Differences. *Working Paper ICMI Survey Team 7*.
- Rafi, I., & Sugiman, S. (2019). Problem posing ability among prospective mathematics teachers. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 188–198. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i2.29976>
- Rahmadani, R. (2019). *Analisis Situasi Didaktis Dalam Pembelajaran Pecahan Pada Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rahmawati, R. N. (2018). *Pengembangan Desain Didaktis Materi Perbandingan Senilai Dan Berbalik Nilai Pada Pembelajaran Matematika SMP*. Universitas pendidikan Indonesia.
- Ramadianti, W., & Priatna, N. (2019). Experience of novice teachers to present mathematical problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280, 042043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042043>
- Ramadianti, W., Priatna, N., Suryadi, D. (2020). Fraction interpretation of pre-service mathematics teachers. *Journal of Physics Conference Series* 1521(3):032073. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1521/3/032073/meta>
- Rasmussen, S. (1980). *Key to Fractions, Key to Decimals, Key to Percents, Key to Algebra, Key to Geometry, Key to Measurement, Key to Metric Measurement*. Key Curriculum Press.
- Rohmah, S. K. (2019). Analisis Learning Obstacles Siswa Pada Materi Pecahan Kelas Iv Sekolah Dasar. *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 2(1), 13–24.
- Rohman, A., Rukiyati, & Andriani, P. (2014). *Epistemologi dan Logika: Filsafat untuk Pengembangan Pendidikan*. Aswaja Pressindo.

- Semeradova, S. (2015). Didactical situations in building children's ideas about mathematical concepts in preschool education. *Didactica Mathematicae*, 37(0). <https://doi.org/10.14708/dm.v37i0.843>
- Sierpinska, A. (2003). *Lecture notes on the Theory of Didactic Situations in mathematics*. Concordia University. https://www.academia.edu/27542930/Lecture_notes_on_the_Theory_of_Didactic_Situations_in_mathematics
- Simatwa, E. M. W. (2010). Piaget's theory of intellectual development and its implication for instructional management at pre- secondary school level. *Educational Research and Reviews*, 5(7), 366–371.
- Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the Role of Mathematical Tasks in Conceptual Learning: An Elaboration of the Hypothetical Learning Trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91–104. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_2
- Starmans, C., & Friedman, O. (2012). The folk conception of knowledge. *Cognition*, 124(3), 272–283. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.05.017>
- Steup, M. (2018). Epistemology. In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2018 Edition)*, Edward N. Zalta (ed.). <<https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/epistemology/>>
- Suarjana, I. M., Parmiti, D. P., & Safitri, P. E. A. (2018). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Operasi Hitung Pecahan Siswa Sekolah Dasar. *International Journal of Elementary Education*, 2(2), 144–155. <https://doi.org/10.23887/ijee.v2i2.14417>
- Suryadi, D. (2009). *Metapedadidaktik dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Strategi Pengembangan Diri Menuju Guru Matematika Profesional*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Pendidikan Indonesia, April 2009, Bandung. <http://didi-suryadi.staf.upi.edu/files/2011/06/Metapedadidaktik-dalam-Pembelajaran-Matematika-Suatu-Strategi-Pengembangan-Diri-Menuju-Guru-Matematika-Profesional.pdf>
- Suryadi, D. (2010). *Menciptakan proses berpikir aktif: Kajian sudut pandang teori belajar dan teori didaktik*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di UNP, hal 1-6.

- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) dalam pengembangan pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNS, Hal. 1-12.*
- Suryadi, D. (2015). *Penelitian Desain Didaktis (DDR) dan Kemandirian Berpikir.* Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan, 2015, Yogyakarta.
- Suryadi, D. (2017). *Educational for Sustainable Development (ESD) sebagai alternatif konteks dalam pengembangan desain didaktis.* Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika, UNINUS, 4 November 2017.
- Suryadi, D. (2019a). *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR).* Pusat Pengembangan DDR Indonesia.
- Suryadi, D. (2019b). *Pengetahuan Transposisi sebagai Konektor Pendidikan Akademik dan Pendidikan Profesional Guru (PPG) Matematika.* Departemen Pendidikan Matematika, FMIPA, UPI.
- Suryadi, D. (2011). *Didactical design research (ddr) dalam pengembangan pembelajaran matematika. .*
- Syaiful, S. (2013). The Teaching Model to Enhance Mathematical Problem Solving Ability in Junior High School Teacher. *International Journal of Education and Research, 1(9).*
- Syomwene, A. (2016). Vygotsky's Social Development and Interaction Theory: Implications to the teaching of the English Language Curriculum in Kenya. *European Journal of Education Studies, 1(2),* 149–158.
- Toren, C. (2014). What is a schema? *HAU: Journal of Ethnographic Theory, 4(3),* 401–409. <https://doi.org/10.14318/hau4.3.027>
- Unlu, M. (2017). Investigating Mathematics Teachers Candidates' Knowledge about Problem Solving Strategies through Problem Posing. *Journal of Education and Practice, 8(8)*
- Wijaya, A. (2017). The Relationships between Indonesian Fourth Graders' Difficulties in Fractions and the Opportunity to Learn Fractions: A Snapshot of TIMSS Results. *International Journal of Instruction, 10(4),* 221–236. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.10413a>

- Wilkins, J. L. M., & Norton, A. (2018). Learning progression toward a measurement concept of fractions. *International Journal of STEM Education*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0119-2>
- Winslow, C. (2010). *Anthropological theory of didactic phenomena: Some examples and principles of its use in the study of mathematics education*. Annual conference of the Finnish Association for Research in Mathematics and Science Education, Oct. 2010. https://www.academia.edu/2695816/Anthropological_theory_of_didactic_phenomena_some_examples_and_principles_of_its_use_in_the_study_of_mathematics_education
- Yuntawati, & Lestari, P. (2018). Diagnosis Kemampuan Pengajuan Masalah (Problem Posing) Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran*, 4(2)