

**DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU
MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: Sebuah Studi *Didactical Design
Research (DDR)* dan *Didactic Mathematical Knowledge (DMK)***

DISERTASI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar
Doktor Pendidikan Matematika



Oleh

R U D I

NIM 1707990

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2021

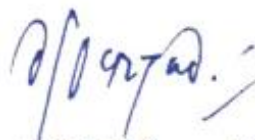
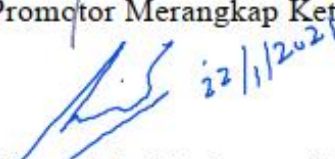
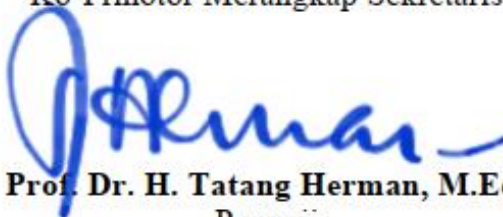
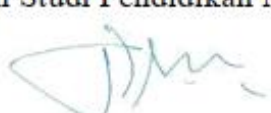
Rudi, 2021

**DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: SEBUAH
STUDI DIDACTICAL DESIGN RESEARCH (DDR) DAN DIDACTIC MATHEMATICAL KNOWLEDGE
(DMK)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

HALAMAN PENGESAHAN**RUDI****DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU
MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: Sebuah Studi *Didactical Design
Research* (DDR) dan *Didactic Mathematical Knowledge* (DMK)**

Disahkan dan disetujui oleh tim penguji disertasi:

**Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M. Ed.**
Promotor Merangkap Ketua 22/1/2021**Prof. Dr. Rizky Rosjanuardi, M. Si**
Ko-Prmotor Merangkap Sekretaris**Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed.**
Penguji**Dr. H. Dadang Juandi, M. Si**
Anggota Penguji**Prof. Dr. H. Hamzah Upu, M. Ed**
Penguji Luar UniversitasMengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika**Dr. H. Dadang Juandi, M. Si**
NIP. 196407171992021001

Rudi, 2021

**DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: SEBUAH
STUDI DIDACTICAL DESIGN RESEARCH (DDR) DAN DIDACTIC MATHEMATICAL KNOWLEDGE
(DMK)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN

DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: Sebuah Studi *Didactical Design Research (DDR)* dan *Didactic Mathematical Knowledge (DMK)*

Oleh

R U D I

NIM 1707990

DISERTASI

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar Doktor Pendidikan Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Rudi 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2021

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian

Dengan dicetak ulang, difoto kopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

Rudi, 2021

**DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: SEBUAH
STUDI DIDACTICAL DESIGN RESEARCH (DDR) DAN DIDACTIC MATHEMATICAL KNOWLEDGE
(DMK)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ABSTRAK

Rudi Rudi (2021). Desain Didaktis Untuk Praktik Refleksi Guru Matematika Dalam Komunitas: Sebuah Studi *Didactical Design Research* (DDR) Dan *Didactic Mathematical Knowledge* (DMK)

Salah satu permasalahan dalam mewujudkan pembelajaran matematika berkualitas adalah hambatan belajar siswa. Dalam mengatasi hambatan belajar siswa, dibutuhkan pengembangan profesionalisme guru dalam menghasilkan desain materi ajar. Praktik refleksi guru dalam komunitas merupakan salah satu bentuk pengembangan profesionalisme guru. *Didactical Design Research* (DDR) merupakan salah satu kerangka metodologi untuk menghasilkan desain materi ajar dan kerangka kerja pelaksanaan praktik refleksi. *Didactic Mathematical Knowledge* (DMK) merupakan salah satu kerangka teori pengetahuan guru yang bisa digunakan untuk menganalisis kegiatan praktik refleksi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan desain didaktis untuk praktik refleksi guru matematika dalam komunitas menggunakan kerangka DDR dan DMK. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah DDR dengan teknik pengumpulan data melalui tes, wawancara, observasi, dokumentasi, studi dokumen, catatan pembelajaran, dan triangulasi. Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari 178 orang partisipan siswa dan 13 orang partisipan guru matematika di Kabupaten Takalar. Analisis data penelitian menggunakan empat tahapan analisis data kualitatif yang dikembangkan Miles dan Huberman. Hasil dari penelitian ini adalah rumusan desain didaktis empiris materi teorema *Pythagoras* yang diperoleh melalui empat tahapan DDR, yaitu persiapan praktik refleksi, perencanaan desain/refleksi untuk Tindakan/analisis prospektif, implementasi desain/refleksi dalam tindakan/analisis metapedadidaktik, dan refleksi dan evaluasi desain/refleksi setelah Tindakan/analisis retrospektif. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis pelaksanaan praktik refleksi guru matematika dalam komunitas menggunakan analisis metadidaktik dan transposisi didaktik.

Kata Kunci: *Didactical design research, didactic mathematical knowledge*, komunitas guru matematika, praktik refleksi, transposisi didaktis

ABSTRACT

Rudi Rudi (2021). Didactical Design for the Reflective Practice of Mathematics Teachers in Communities: A Study of Didactical Design Research (DDR) and Didactic Mathematical Knowledge (DMK)

One of the problems in realizing the quality of mathematics learning is the student learning obstacles. In order to overcome students' learning obstacles, it takes the development of teacher professionalism in producing teaching material designs. The practice of teacher reflection in the community is one form of teacher professional development. Didactical Design Research (DDR) is a methodological framework to produce teaching material designs and a framework for implementing reflection practices. Didactic Mathematical Knowledge (DMK) is a theoretical framework for teachers' knowledge that can be used to analyze reflective practice activities. This study attempts to produce a didactic design for the practice of reflection on mathematics teachers in the community using the DDR and DMK framework. The method used in this research was DDR with the technique of collecting data through tests, interviews, observation, documentation, a document study, learning recording, and triangulation. Participants in this study consisted of 178 students and 13 mathematics teachers in Takalar Regency, South Sulawesi Province. The analysis of data used four stages of qualitative data analysis developed by Miles and Huberman. The results of this study were the didactic design formulation of the Pythagorean theorem material obtained through the four stages of DDR, namely preparation of reflective practice, planning design/reflection for action/prospective analysis, implementation of design/reflection in action/metapedadidactic analysis, and reflection and evaluation design/reflection off action/retrospective analysis. Also, this study analyzed the implementation of the reflective practice of mathematics teachers in the community using metadidactic analysis and didactic transposition.

Keywords: didactical design research, didactic mathematical knowledge, mathematics teachers' community, reflective practice, didactical transposition.

Rudi, 2021

DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: SEBUAH STUDI DIDACTICAL DESIGN RESEARCH (DDR) DAN DIDACTIC MATHEMATICAL KNOWLEDGE (DMK)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	9
1.3. Tujuan Penelitian	9
1.4. Manfaat Penelitian	10
1.5. Definisi Operasional	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
2.1. Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa	12
2.2. Teori tentang Pengetahuan	15
2.3. Pengetahuan Guru tentang Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa..	18
2.4. Praktik Refleksi	20
2.4.1. Pengembangan Profesional dan Pembelajaran Profesional	
Guru	20
2.4.2. Konstruktivisme dan Pemikiran Reflektif	22
2.4.3. Berpikir Reflektif dan Praktik Refleksi	23
2.5. Komunitas Pembelajaran Profesional Guru	26
2.6. <i>Didactic Mathematical Knowledge (DMK)</i>	29
2.7. Lintasan Belajar Hipotetis	39
2.8. <i>Didactical Design Research (DDR)</i>	42
2.8.1. Landasan Filosofis DDR	43

Rudi, 2021

DESAIN DIDAKTIS UNTUK PRAKTIK REFLEKSI GURU MATEMATIKA DALAM KOMUNITAS: SEBUAH STUDI DIDACTICAL DESIGN RESEARCH (DDR) DAN DIDACTIC MATHEMATICAL KNOWLEDGE (DMK)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.8.2. DDR Sebagai Kerangka Metodologi Praktik Refleksi	48
2.9. Transposisi Didaktik.....	50
2.10. Teorema <i>Pythagoras</i>	52
2.11. Kajian Penelitian Terdahulu (Penelitian yang Relevan)	55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	58
3.1. Desain Penelitian	58
3.2. Tempat Penelitian	59
3.3. Partisipan Penelitian	59
3.4. Metode Pengumpulan Data	60
3.5. Analisis Data Penelitian	61
3.6. Prosedur Penelitian	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1. Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa	65
4.1.1. Gambaran Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa Dalam Memahami Konsep Teorema <i>Pythagoras</i>	66
4.1.2. Gambaran Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa Dalam Pembuktian Teorema <i>Pythagoras</i>	74
4.1.3. Gambaran Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa Dalam Penerapan Teorema <i>Pythagoras</i>	81
4.2. Pengetahuan Guru tentang Kesalahan Siswa	87
4.2.1. Pengetahuan Guru Tentang Kesalahan Siswa Dalam Pemahaman Konsep Teorema <i>Pythagoras</i>	90
4.2.2. Pengetahuan Guru Tentang Kesalahan Siswa Dalam Pembuktian Teorema <i>Pythagoras</i>	94
4.2.3. Pengetahuan Guru Tentang Kesalahan Siswa Dalam Penerapan Konsep Teorema <i>Pythagoras</i>	97
4.2.4. Pembahasan Pengetahuan Guru tentang Kesalahan Siswa.....	100
4.3. Desain Kegiatan Pengembangan Desain Didaktis Komunitas Guru... ..	103
4.3.1. Desain Materi Kegiatan	103
4.3.2. Desain Waktu, Jadwal dan Tempat Kegiatan	109
4.3.3. Penentuan Partisipan Guru.....	113

4.4. Kesalahan dan Hambatan Belajar Siswa yang dihasilkan oleh Partisipan Guru dalam Komunitas (Praktik Refleksi untuk Tindakan)	
4.5. Lintasan Belajar Hipotetis Siswa yang dihasilkan oleh Partisipan Guru dalam Komunitas (Praktik Refleksi untuk Tindakan).....	115
4.6. Desain Didaktis Hipotetis yang Dihasilkan oleh Partisipan Guru dalam Komunitas (Praktik Refleksi untuk Tindakan)	123
4.7. Implementasi Desain Didaktis Melalui Komunitas Guru (Praktik Refleksi dalam Tindakan).....	128
4.7.1. Implementasi Desain Didaktis Pertemuan Pertama	136
4.7.2. Implementasi Desain Didaktis Pertemuan Kedua	137
4.7.3. Implementasi Desain Didaktis Pertemuan Ketiga	139
4.7.4. Pembahasan Implementasi Desain Didaktis	142
4.8. Refleksi dan Evaluasi Desain Didaktis Melalui Komunitas Guru (Praktik Refleksi Setelah Tindakan).....	146
4.8.1. Refleksi dan Evaluasi Desain Didaktis Pertemuan Pertama	148
4.8.2. Refleksi dan Evaluasi Desain Didaktis Pertemuan Kedua.....	149
4.8.3. Refleksi dan Evaluasi Desain Didaktis Pertemuan Ketiga.....	159
4.8.4. Pembahasan Refleksi dan Evaluasi Desain.....	163
4.9. Desain Didaktis Empiris	166
4.9.1 Desain Didaktis Empiris Pertemuan Pertama	168
4.9.2 Desain Didaktis Empiris Pertemuan Kedua.....	168
4.9.3 Desain Didaktis Empiris Pertemuan Ketiga.....	171
4.9.4. Pembahasan Desain Didaktis Empiris.....	174
4.10. Analisis Praktik Refleksi Berdasarkan Kerangka <i>Didactic Mathematical Knowledge</i> (DMK)	175
4.10.1. Kesesuaian Epistemik.....	177
4.10.2. Kesesuaian Kognitif	177
4.10.3. Kesesuaian Interaksi	180
4.10.4. Kesesuaian Media	184
4.10.5. Kesesuaian Afektive	186
4.10.6. Kesesuaian Ekologi	190

4.10.7. Pembahasan Analisis Praktik Refleksi berdasarkan Kerangka DMK.....	192
4.11. Transposisi Didaktis Dalam Praktik Refleksi Guru Berbasis DDR di Komunitas.....	195
4.11.1. Transposisi Didaktis oleh Fasilitator	
4.11.2. Transposisi Didaktik yang Dilakukan Partisipan Guru	196
4.11.3. Pembahasan Transposisi Didaktis dalam Praktik Refleksi Guru berbasis DDR di Komunitas	213
	220
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	222
5.1. Kesimpulan.....	222
5.2. Implikasi	228
5.3. Rekomendasi	228
DAFTAR PUSTAKA	230

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Piramida Epistimologi	17
Gambar 2.2.	Domain <i>Mathematical Knowledge for Teaching</i> (Ball dkk., 2005)	31
Gambar 2.3.	Dimensi dan komponen <i>Didactic Mathematical Knowledge</i> (Pino-Fan dkk., 2018)	34
Gambar 2.4.	Realitas pada DDR-Interpretif, (Suryadi, 2019b)	44
Gambar 2.5.	Realitas pada DDR-Kritis (Suryadi, 2019b)	45
Gambar 2.6.	Hubungan Segitiga Didaktis	47
Gambar 2.7.	Metapedadidaktik	48
Gambar 2.8.	Transposisi didaktik dalam Pendidikan Matematika (Chevallard 1985, 1992)	51
Gambar 2.9.	Transposisi didaktik dalam Pendidikan Matematika (Chevallard 1985, 1992)	51
Gambar 2.10.	Segitiga Siku-siku	53
Gambar 4.1.	Jawaban P-05, Soal Nomor 2	72
Gambar 4.2.	Diagram Alur Kegiatan Pengembangan Desain Didaktis Melalui Komunitas Guru	110
Gambar 4.3.	Rumusan Tujuan Pembelajaran	125
Gambar 4.4.	Rumusan <i>local instructional theory</i>	125
Gambar 4.5.	Ilustrasi Teorema <i>Pythagoras</i>	198
Gambar 4.6.	Pembuktian Teorema <i>Pythagoras</i> menggunakan Teorema <i>Ptolemys</i>	199
Gambar 4.7.	Bangun Segitiga Siku-siku	199
Gambar 4.8.	Bangun Segitiga Pada Ruang <i>Vector Euclid</i>	200
Gambar 4.9.	Bangun Segitiga	201
Gambar 4.10.	Pembuktian Bhaskara (Veljan, 2000), Hasil Transposisi Didaktis, Pengetahuan untuk mengajar	204
Gambar 4.11.	Pembuktian Qorra “Jembatan Meja Qorra” (Sparks, 2008)	205
Gambar 4.12.	Transposisi I Qorra “Jembatan Meja Qorra” (Sparks, 2008) Hasil Transposisi Didaktis, Pengetahuan untuk mengajar	205
Gambar 4.13.	Transposisi II Qorra “Jembatan Meja Qorra” (Sparks, 2008) Hasil Transposisi Didaktis, Pengetahuan untuk mengajar	205

Gambar 4.14.	Pembuktian Chou-pei Suan-ching (Verjan, 2000) Hasil Transposisi Didaktis, Pengetahuan untuk mengajar	206
Gambar 4.15.	Pembuktian Garfield (Verjan, 2008) Hasil Transposisi Didaktis, Pengetahuan untuk mengajar	206
Gambar 4.16.	Pembuktian Bhaskara, Hasil Transformasi Didaktis <i>Knowledge of Taught</i>	207
Gambar 4.17.	Pembuktian Tsabit Ibnu Qorra, Hasil Transformasi Didaktis, <i>Knowledge of Taught</i>	208
Gambar 4.18.	Pembuktian Teorema <i>Pythagoras</i> Chou-pei Suan-ching, Hasil Transposisi Didaktis Pada Tahapan Pengetahuan yang diajarkan	209
Gambar 4.19.	Pembuktian teorema <i>Pythagoras</i> James A. Garfield, Hasil Transposisi Didaktis Pada Tahapan Pengetahuan yang diajarkan.....	210

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Komponen dan karakteristik <i>epistemic suitability</i>	36
Tabel 2.2.	Komponen dan karakteristik <i>cognitive suitability</i>	37
Tabel 2.3.	Komponen dan karakteristik <i>interactional suitability</i>	38
Tabel 2.4.	Komponen dan karakteristik <i>mediational suitability</i>	38
Tabel 2.5.	Komponen dan karakteristik <i>affective suitability</i>	39
Tabel 2.6.	Komponen dan karakteristik <i>ecological suitability</i>	39
Tabel 4.1.	Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa (Nomor 1)	66
Tabel 4.2.	Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa (Nomor 2)	69
Tabel 4.3.	Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa (Nomor 3)	74
Tabel 4.4.	Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa (Nomor 4)	76
Tabel 4.5.	Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa (Nomor 5)	82
Tabel 4.6.	Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa (Nomor 6)	84
Tabel 4.7.	Daftar Pertanyaan Instrumen Pengetahuan Guru	89
Tabel 4.8.	Jumlah JP Ideal yang digunakan setiap pertemuan rutin kegiatan pembelajaran profesional (Praktik Refleksi/ <i>lesson study</i> /pengamatan pembelajaran oleh teman sejawat) yang dilakukan melalui komunitas guru	111
Tabel 4.9.	Jadwal dan Tempat Pelaksanaan Kegiatan Pengembangan Desain Didaktis Melalui Komunitas Guru.....	111
Tabel 4.10.	Jumlah ideal guru yang terlibat, sehingga pertemuan rutin kegiatan pembelajaran profesional (Praktik Refleksi/ <i>lesson study</i> /pengamatan pembelajaran oleh teman sejawat) yang dilakukan melalui komunitas guru lebih efektif	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Pengantar dan Izin Penelitian	252
Lampiran 2.	Surat Permintaan Penugasan Peserta	255
Lampiran 3.	Surat Tugas Peserta	258
Lampiran 4.	Pernyataan Kesiapan dan Bio data Peserta	259
Lampiran 5.	Instrumen Uji Kemampuan Siswa	270
Lampiran 6.	Instrumen Uji Pengetahuan Guru Tentang Kesalahan Siswa	274
Lampiran 7.	Hasil Pekerjaan Siswa	280
Lampiran 8.	Jawaban Uji Pengetahuan Guru	291
Lampiran 9.	Bahan Bacaan	337
Lampiran 10.	Catatan Pembelajaran	377
Lampiran 11.	Hasil Analisis Kesalahan Dan Hambatan Belajar Siswa Yang Diperoleh Partisipan Guru	397
Lampiran 12.	Rumusan rancangan aktivitas pembelajaran berdasarkan lintasan belajar	406
Lampiran 13.	Desain Didaktis Hipotetik	412
Lampiran 14.	Lembar Aktivitas Peserta Didik	432
Lampiran 15.	Respons Siswa Terhadap Desain Situasi	448
Lampiran 16.	Transkrip Pembelajaran	473
Lampiran 17.	Desain Didaktis Empiris.....	529
Lampiran 18.	Hasil Transformasi Didaktis.....	556
Lampiran 19.	Foto Dokumentasi Kegiatan	560