

**DESAIN DIDAKTIS BERBASIS HAMBATAN BELAJAR SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X PADA PEMBELAJARAN
KONSEP USAHA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Fisika Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh

Febi Fitria Larasati

1401580

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

**Desain Didaktis Berbasis Hambatan Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas
Kelas X Pada Pembelajaran Konsep Usaha**

Oleh:

Febi Fitria Larasati

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan dari Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

©Febi Fitria Larasati 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Mei 2019

© Hak Cipta dilindungi undang-undang

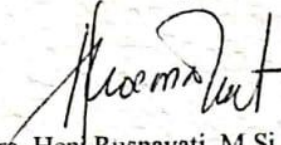
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

LEMBAR PENGESAHAN
DESAIN DIDAKTIS BERBASIS HAMBATAN BELAJAR SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X PADA
PEMBELAJARAN KONSEP USAHA

Febi Fitria Larasati

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

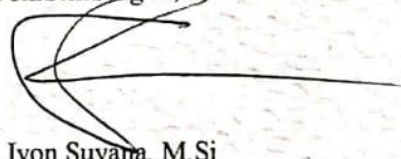
Pembimbing I,



Dra. Heni Rusnayati, M.Si

NIP. 196102021989012001

Pembimbing II,



Drs. Iyon Suyana, M.Si

NIP. 196208241991031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si

NIP. 1959040119860110



Scanned with
CamScanner

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “DESAIN DIDAKTIS BERBASIS HAMBATAN BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X PADA PEMBELAJARAN KONSEP USAHA” ini beserta seluruhnya 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 resiko apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian hasil karya saya ini.

Bandung, Mei 2019

Febi Fitria Larasati

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Alloh SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis karena berkat kebesaran dan ridhanyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“DESAIN DIDAKTIS BERBASIS HAMBATAN BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X PADA PEMBELAJARAN KONSEP USAHA”** skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana pendidikan pada program studi pendidikan Fisika FPMIPA UPI.

Skripsi ini mengkaji mengenai masalah hambatan belajar siswa pada konsep usaha. Hambatan belajar siswa yang telah ditemukan kemudian diidentifikasi dan dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan sebuah desain didaktis yang diharapkan dapat meminimalisir hambatan belajar yang dialami siswa pada konsep usaha.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk dijadikan sebagai acuan memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi referensi untuk para peneliti selanjutnya.

Bandung, Mei 2019

Febi Fitria Larasati

UCAPAN TERIMAKASIH

Selama proses pembuatan skripsi ini, banyak dukungan serta do'a serta saran-saran untuk skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Alloh SWT yang telah memberikan rahmatnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
2. Ibunda tercinta Ibu Heti Rohaeti yang selalu memberikan do'a, kasih sayang, motivasi, dukungan moril maupun materil terhadap penulis dan Ayahanda tercinta Bapak Yayat Sudrajat (alm) terimakasih telah mengajarkan aku menjadi pribadi yang pandai bersyukur dan mandiri. Semoga ayah ditempatkan ditempat terbaik disisi Alloh SWT
3. Adik tersayang Devi Patria Noryanzha, yang selalu memberikan dukungan terhadap penulis
4. Ibu Dra. Hj. Heni Rusnayati, M.Si selaku pembimbing I serta Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan motivasi, serta memberikan ide-ide selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si selaku ketua Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
6. Bapak Dr. Muslim, M.Pd selaku ketua program studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
7. Bapak Duden Saepuzaman, M,Pd. M.Si selaku Pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan serta masukan selama kuliah
8. Seluruh Dosen Serta staff Tata Usaha Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
9. Saudaraku Wiwin Puspitasari.Amd.Keb serta keluarga besar Hadib'Squard dan Titi's Family yang telah memberikan do'a, kasih sayang serta motivasi terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
10. Grace Triyani, Wulan Dwi Aryani, Widyatami Nurul Maulidina dan Dara Setiani selaku sahabat penulis yang selalu memberikan do'a, motivasi selama perkuliahan
11. Efrizal Awaluddin yang telah memberikan dukungan, motivasi, waktu hingga canda tawa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

12. Wilianti Saptawulan S.Pd dan Revi Novia.S.Pd yang telah memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
13. Sangganing Pangasa, S.Pd dan Rai Rahmawati, S.Pd selaku teman penulis yang sudah membantu dan memberikan inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini
14. Yeni Cintia.S.Pd dan Citra Febriyanti S.Pd selaku sahabat penulis yang telah memberikan semangat serta canda tawa terhadap penulis
15. Teman-teman seperjuangan satu angkatan Fisika 2014 khususnya Fisika B 2014 yang telah menjadi teman belajar, teman diskusi selama perkuliahan
16. Siswa-siswi SMAN 1 Cicalengka yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
17. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Semoga segala kebaikan yang telah dilakukan dibalas oleh Alloh SWT sebagai ladang pahala. Aamiin

Bandung, Mei 2019

Febi Fitria Larasati

**DESAIN DIDAKTIS BERBASIS HAMBATAN BELAJAR SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X PADA PEMBELAJARAN
KONSEP USAHA**

Febi Fitria Larasati

NIM. 1401580

Pembimbing I: Dra. Heni Rusnayati, M.Si

Pembimbing II: Drs. Iyon Suyana, M.Si.

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Keberhasilan siswa dalam pembelajaran dapat dilihat berdasarkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Namun faktanya keberhasilan siswa dalam pembelajaran belum menunjukkan hasil yang signifikan hal tersebut dikarenakan terdapat berbagai hambatan dalam pembelajaran. Hambatan belajar dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu hambatan epistemologis yaitu ketidakmampuan siswa dalam memahami suatu materi pembelajaran, hambatan ontogenik yaitu ketidaksiapan mental siswa sebelum pembelajaran, dan hambatan didaktis yaitu hambatan yang diakibatkan proses transfer pengetahuan dari guru terhadap siswa. Salah satu upaya untuk mengatasi hambatan belajar yang dialami siswa yaitu dengan menyusun suatu rancangan pembelajaran berdasarkan hambatan belajar siswa sebagai prediksi respon baik pada saat pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran yang kemudian disebut dengan Penelitian Desain Didaktis atau *Didactical Design Research* (DDR). Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman siswa dalam konsep usaha. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi hambatan siswa pada konsep usaha dan menyusun suatu rancangan pembelajaran yang dapat meminimalisir hambatan belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dimana instrumen yang digunakan yaitu menggunakan Tes Kemampuan Responden (TKR) yang diimplementasikan pada salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung. Hasil TKR Awal menunjukkan bahwa seluruh siswa tidak dapat menggambarkan grafik F-S, 86,1% siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan usaha pada bidang datar, 69,7% tidak dapat menyelesaikan usaha pada bidang miring, 22,2% siswa tidak dapat menghitung usaha oleh gaya tunggal dan usaha oleh beberapa gaya. Berdasarkan hasil penelitian Implementasi akhir dikatakan bahwa desain didaktis dapat meminimalisir hambatan belajar yang dialami siswa pada konsep usaha

Kata-kata kunci: Desain Didaktis, Hambatan Belajar, dan Konsep Usaha.

DIDACTICAL DESIGN BASED ON LEARNING OBSTACLE OF HIGH SCHOOL STUDENTS ON CLASS X ON LEARNING CONCEPT OF WORK

Febi Fitria Larasati
NIM. 1401580

Adviser I: Dra. Heni Rusnayati, M.Si
Adviser II: Drs. Iyon Suyana, M.Si.
Departement of Physics, Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRACT

The success of students in learning can be seen in the ability of students to solve a problem. However, most students experience difficulties in learning. Learning barriers can be categorized into three, namely epistemological barriers, namely the inability of students and learning material, ontogenic barriers namely students' mental unpreparedness before learning, and didactic barriers related to the process of transferring knowledge from teachers to students. One of the challenges to overcome the learning barriers experienced by students is to arrange learning designs for learning participants in response to learning and after the learning process which is then called the Didactic Design Research (DDR). This research is motivated by the low understanding of students in the concept of business. The purpose of this study is to train students on business concepts and develop learning designs that can minimize barriers to student learning. The research method used was descriptive qualitative using an instrument using the Respondent Ability Test (TKR) which was implemented in one of the Public High Schools in Bandung Regency. Early TKR results showed that all students could not be seen on the FS chart, 86.1% of students could not solve problems in the flat plane, 69.7% could not complete the business on the inclined plane, 22.2% of students could not count for business with single style and effort by several styles. Based on the results of the study, the final implementation concluded that design can minimize learning barriers experienced by students in the business concept.

Kata-kata kunci: Didactic Design, Learning Obstacles, and Work Concepts.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Struktur Organisasi Skripsi	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1. Desain Didaktis	7
2.2. Hambatan Belajar	9
2.3. Lintasan Pembelajaran (<i>Learning Trajectory</i>)	10
2.4. Teori Belajar yang Relevan	11
2.4.1. Teori belajar Bruner	12
2.4.2. Teori belajar Ausubel	13
2.4.3. Teori Belajar Vygotsky	14
2.5. Konsep Usaha.....	15
2.5.1. Usaha.....	15
2.5.2. Usaha Oleh Beberapa Gaya	18
2.5.3. Grafik Gaya Terhadap Perpindahan.....	20
BAB III. METODE PENELITIAN	21
3.1. Metode Dan Desain Penelitian	21
3.1.1. Tahap Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran	22

3.1.2.	Tahap Analisis Metapedadidaktis	24
3.1.3.	Tahap Analisis Retrofektif	24
3.2.	Partisipan dan Tempat Penelitian	26
3.3.	Pengumpulan Data	26
3.4.1.	Instrumen Penelitian.....	26
3.4.2.	Analisis Data	29
BAB IV.	TEMUAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1.	Kegiatan Implementasi Pertama.....	30
4.1.1.	Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran	30
4.1.2.	Analisis Metapedadidaktis	42
4.1.3.	Analisis Retrospektif	43
4.2.	Kegiatan Implementasi Kedua	50
4.2.1.	Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran	51
4.2.2.	Analisis Metapedadidaktis	56
4.2.3.	Analisis Retrospektif	57
4.3.	Kegiatan Implementasi Ketiga	63
4.3.1.	Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran	63
4.3.2.	Analisis Metapedadidaktis	67
4.3.3.	Analisis Retrospektif	68
BAB V.	SIMPULAN DAN REKOMENDASI	78
5.1.	Simpulan.....	78
5.2.	Rekomendasi	79
DAFTAR PUSTAKA		80

DAFTAR TABEL

Tabel

3.1	Kategori Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa	23
3.2	Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik	23
3.3	Instrumen Angket Kesiapan Belajar Siswa	27
3.4	Kriteria Penskoran Angket Kesiapan Belajar Siswa	27
4.1	Hambatan Epistemologis Siswa pada TKR Awal	33
4.2	Hambatan Ontogenik Siswa pada TKR Awal	36
4.3	Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa Pada TKR Awal.....	37
4.4	Rancangan Desain Didaktis Pertama.....	40
4.5	Perbandingan Persentase Hambatan Epistemologis pada TKR Awal dan TKR 1	45
4.6	Hambatan Ontogenik Siswa pada Implementasi 1	48
4.7	Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa Kelas Implementasi 1	49
4.8	Rancangan Desain Didaktis Kedua	52
4.9	Perbandingan Persentase Hambatan Epistemologis pada TKR Awal, TKR 1 dan TKR 2.....	59
4.10	Hambatan Ontogenik Siswa pada Implementasi 2	61
4.11	Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa Kelas Implementasi 2.....	61
4.12	Rancangan Desain Didaktis Ketiga	64
4.13	Perbandingan Persentase Hambatan Epistemologis pada TKR Awal, TKR 1, TKR 2 dan TKR 3.....	70
4.14	Hambatan Ontogenik Siswa pada Implementasi 3	74
4.15	Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa Kelas Implementasi 3.....	75
4.16	Perbandingan Desain Didaktis setiap Implementasi	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Segitiga Didaktis yang Dimodifikasi	8
2.2	Gaya yang Bekerja Searah dengan Perpindahan.....	15
2.3	Gambar Sebuah Benda yang Bekerja Membentuk Sudut	16
2.4	Perpindahan Benda dengan Sudut 0°	17
2.5	Perpindahan Benda dengan Sudut 90°	17
2.6	Perpindahan Benda dengan Sudut 180°	18
2.7	Usaha yang dilakukan oleh Gaya tanpa Menimbulkan Perpindahan	18
2.8	Usaha oleh beberapa Gaya pada Perpindahan yang Berbeda.....	19
2.9	Usaha oleh beberapa Gaya pada Perpindahan yang Sama	19
2.10	Grafik F-S	20
3.1	Tahapan Penelitian Desain Didaktis	25
4.1	Jawaban Siswa pada soal TKR Awal no 1	35
4.2	Jawaban Siswa pada soal TKR Awal no 4	35
4.3	<i>Hipotetical Learning Trajectory</i> Konsep Usaha	38
4.4	Jawaban Siswa pada soal TKR 1 no 1.....	46
4.5	Jawaban Siswa pada Soal TKR 1 No. 2	47
4.6	Jawaban Siswa pada Soal TKR 1 No. 4	47
4.7	Jawaban Siswa pada Soal TKR 2. No 4	60
4.8	Jawaban Siswa pada Soal TKR 3 No. 1	72
4.9	Jawaban Siswa pada Soal TKR 3 No. 2	72
4.10	Jawaban Siswa pada Soal TKR 3 No. 3	73
4.11	Jawaban Siswa pada Soal TKR 3 No. 4	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

A. 1 Desain Didaktis Awal.....	85
A. 2 Desain Didaktis Revisi 1	89
A. 3 Desain Didaktis Revisi 2	94
A. 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Implementasi 1.....	99
A. 5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Implementasi 2.....	113
A. 6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Implementasi 3.....	123
A. 7 Draft Instrumen Tes Kemampuan Responden (TKR).....	133
A. 8 Lembar Tes Kemampuan Responden	147
A. 9 Lembar Angket Kesiapan Belajar Siswa.....	151
A. 10 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	152

Lampiran B

B. 1 Hambatan Epistemologis Siswa pada TKR Awal.....	154
B. 2 Frekuensi Jawaban pada Angket Kesiapan Belajar Siswa (Kelas Implementasi 1)	155
B. 3 Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa (Kelas Implementasi 1)	157
B. 4 Hambatan Epistemologis Siswa pada TKR 1 (Kelas Implementasi 1)	156
B. 5 Frekuensi Jawaban pada Angket Kesiapan Belajar Siswa (Kelas Implementasi 1)	160
B. 6 Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa (Kelas Implementasi 1)	161
B. 7 Hambatan Epistemologis Siswa pada TKR 2 (Kelas Implementasi 2).....	162
B. 8 Frekuensi Jawaban pada Angket Kesiapan Belajar Siswa (Kelas Implementasi 2)	161
B. 9 Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa (Kelas Implementasi 2)	165
B. 10 Hambatan Epistemologis Siswa pada TKR 3 (Kelas Implementasi 3)	166
B. 11 Frekuensi Jawaban pada Angket Kesiapan Belajar Siswa (Kelas Implementasi 3)	167
B. 12 Pola Hambatan Epistemologis dan Hambatan Ontogenik Siswa (Kelas Implementasi 3)	169

Lampiran C

C. 1 SK Skripsi.....	171
C. 2 Surat Permohonan Izin Penelitian	173
C. 3 Surat Keterangan Penelitian	174
C. 4 Surat Permohonan Ketersediaan <i>Judgement</i>	175
C. 5 Lembar <i>Judgement</i>	176
C. 6 Lembar Pembimbingan Skripsi	178

DAFTAR PUSTAKA

- Ausubel, D.P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton Publishers.
- Ausebel, D.P. (1968). *Educational Phychology- A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Bahri, Saeful (2016). *Desain Didaktis Konsep Gerak dengan Kecepatan Konstan berdasarkan Hambatan Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Bakker, Arthur (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools*. (Desertasi). Utrech University, Netherlands.
- Brousseau, Guy. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher.
- Dahar, Ratna Wilis. (2011). *Teori-Teori Belajar*. Bandung: Erlangga.
- Gredler.M. (1991). *Belajar Dan Membelajarkan*. Jakarta: Rajawali Press
- Halliday, Resnick (2009). *Fundamental of Physics 9th Edition*. New York. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Havid, M. (2016). *Desain Didaktis Pembelajaran Konsep Torsi Dan Momen Inersia Berdasarkan Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI SMA*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Herawati. (2017). *Kesulitan Belajar Berlatar Interaksi Sosial Peserta Didik di Sekolah*. (Skripsi). Program Studi Bimbingan dan Konseling, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hewitt, P.G. (2008). *Conceptual Physics*. Tenth Edition. New York; Person Education.
- Kanginan, Ir.Marthen M.Sc. 2006. *Fisika untuk SMA/MA Kelas IX*. Jakarta: Erlangga.
- Kansanen, P. (2003). Studying-theRealistic Bridge Between Instruction and Learning. An Attempt to a Conceptual Whole of the Teaching-Studying-Learning Process. *Educational Studies*, Vol. 29,No. 2/3, 221-232
- Lidnillah, D.A.M. (2011). *a Theoretical Framework for Action*. Educational Design Research. Hlm 16-17
- Pemerintah Republik Indonesia. (2014). Permendikbud RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Jakarta.
- Sudjana. Nana. (1991). *Teori-Teori Belajar Untuk Pengajaran*. Jakarta ; Lembaga Penerbit Fak. Ekonomi UI
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Suryadi, D. (2010a). *Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika 1*. Seminar Nasional (SEMNAS) Matematika Universitas Negeri Semarang. Semarang, UNES, hlm. 1-75.
- Suryadi, D. (2010b). *Metapedadidaktik dan didactical design research (DDR): sintesis hasil pemikiran berdasarkan lesson study. Teori, Paradigma, Prinsip, dan Pendekatan Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia*. Bandung: FPMIPA UPI, hal 55-75.

- Suryadi, D. (2010). *Penelitian Pembelajaran Matematika Untuk Pembentukan Karakter Bangsa*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, hlmn. 1-13.
- Suryadi, D. dkk. (Penyunting). 2016. *Monograf Didactical Design Research*. Bandung: Rizqi Press.
- Suryadi, D. dkk. (2011). *Model Antisipasi dan Situasi Didaktis dalam Pembelajaran Matematika Kombinatorik Berbasis Pendekatan Tidak Langsung*. Bandung: FPMIPA UPI
- Suryadi, D & Suratno T. (2014). *Kemandirian Pendidik Kisah Pendidik Reflektif dan Profesional Pembelajaran*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tipler, P. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1, Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.