

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERBASIS
SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY (SETS)
PADA MATERI POKOK HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI
DENGAN METODE 4S TMD

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Magister Pendidikan Kimia



oleh

Fitriatul Hasanah
NIM. 1602923

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERBASIS
SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY (SETS)
PADA MATERI POKOK HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI
DENGAN METODE 4S TMD

Oleh
Fitriatul Hasanah

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia
Sekolah Pascasarjana

© Fitriatul Hasanah
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

FITRIATUL HASANAH

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERBASIS
SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY (SETS)
PADA MATERI POKOK HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI
DENGAN METODE 4S TMD**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Dr. paed. Sjaeful Anwar
NIP. 196208201987031001

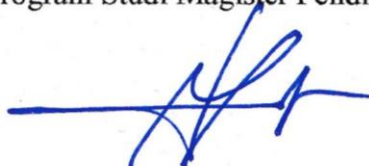
Pembimbing II



Dr. Hayat Sholihin, M.Sc
NIP. 195711231984031001

Mengetahui

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si
NIP. 19661121199103100203

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERBASIS *SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY* (SETS) PADA MATERI POKOK HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI DENGAN METODE 4S TMD" 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 ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,

Fitriatul Hasanah
1602923

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menuangkannya dalam bentuk tesis yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis *Science, Environment, Technology, And Society* (SETS) Pada Materi pokok Hidrokarbon dan Minyak Bumi dengan Metode 4S TMD". Penulisan tesis ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia.

Fokus penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar hidrokarbon dan minyak bumi yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan benar secara keilmuan. Bahan ajar yang dikembangkan juga dilengkapi dengan gambar-gambar pada tingkat submikroskopik yang dapat memudahkan siswa untuk memahami konsep hidrokarbon dan minyak bumi sehingga tidak menyebabkan miskonsepsi. Bahan ajar hidrokarbon dan minyak bumi yang dikembangkan berbasis SETS, diharapkan siswa dapat belajar hidrokarbon dan minyak bumi dari lingkungan sekitarnya dan siswa dapat lebih memahami bahwa hidrokarbon dan minyak bumi memiliki pemanfaatan yang luas dalam kehidupan sehari-hari.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di sekolah.

Bandung, Agustus 2019
Penulis,

Fitriatul Hasanah
1602923

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T. karena atas berkat pertolongan-Nya tesis ini dapat diselesaikan. *Laa haula wala quwwata illabillah*. Shalawat dan salam tak lupa dikirimkan kepada Rasulullah S.A.W. beserta sahabat dan keluarga. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

- Bapak Dr. paed. Sjaeful Anwar selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, memberikan arahan, motivasi dan bimbingan kepada penulis.
- Bapak Dr. Hayat Sholihin, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan memberikan dukungan selama penulisan tesis ini.
- Bapak Dr.rer.nat. Ahmad Mudzakir selaku ketua prodi pendidikan kimia.
- Seluruh dosen pendidikan kimia dan staf tata usaha pasca sarjana Universitas pendidikan Indonesia.
- Kepala sekolah, guru dan siswa khususnya kelas X MIPA 4 SMA Laboratorium Percontohan UPI.
- *My warm-hearted family*. Bapak (M. Darus, S.Ag), mamak (Misdawati, S.Pd.I), abang (Zulfakhriadi, ST), kakak (Maryeti Sriwahyuni, Amd.Keb, S.Km), dan keluarga besar atas doa dan dukungan yang tiada henti. *You are the greatest gift from Allah for me*.
- Sahabat seperjuangan yang selalu menguatkan dan membantu penulis (Dewi, Melta, Nilam, Geby, Nisa, Teh Sri). Serta Teman-teman SPs Pendidikan Kimia 2016. *I will miss every single day that we've spent in togetherness*.
- Seseorang yang selalu berada di sisi penulis, Ardi Putra, S.Ip, M.Ip. *We've had ups and downs, super highs and some really low downs. You and these sweet years that we've been through will never be forgotten*.
- Semua pihak yang telah membantu kelancaran tesis ini, yang juga tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR
KIMIA BERBASIS *SCIENCE, ENVIRONMENT,
TECHNOLOGY, AND SOCIETY (SETS)* PADA MATERI POKOK
HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI DENGAN METODE 4S TMD**

Fitriatul Hasanah

1602923

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar hidrokarbon dan minyak bumi berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* yang layak digunakan. Partisipan dalam penelitian ini adalah guru dan siswa SMA di salah satu sekolah di Kota Bandung. Metode penelitian yang digunakan adalah *Development Research* dengan tahapan yaitu *design, development, dan evaluation*. *Pertama*, pada tahap *design* dilakukan analisis permasalahan bahan ajar serta studi literatur. *Kedua*, pada tahap *development* dilakukan pengembangan bahan ajar dengan metode *Four Steps Teaching Material Development (4S TMD)* yang terdiri dari proses seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik. Proses seleksi, strukturisasi, dan reduksi didaktik direviu oleh dosen ahli sedangkan proses karakterisasi diujicobakan kepada siswa. *Ketiga*, pada tahap *evaluation* dilakukan uji kelayakan bahan ajar pada guru, uji keterampilan pada siswa, dan persepsi guru dan siswa terhadap bahan ajar. Hasil yang diperoleh pada tahap *design* menunjukkan bahwa bahan ajar kimia masih menitik beratkan pada dimensi konten dan kurang membahas secara mendalam pemanfaatan hidrokarbon dan minyak bumi dalam kehidupan. Pada tahap *development*, dengan metode 4S TMD, proses seleksi, pada Kompetensi Dasar (KD) dengan konsep struktur dan sifat senyawa hidrokarbon, pembentukan fraksi minyak bumi, dan reaksi pembakaran hidrokarbon diperoleh 24 indikator yang dikembangkan dan teridentifikasi 32 label konsep, diperoleh uraian konsep yang bersumber dari buku teks, dan dikembangkan aspek SETS, seperti pemanfaatan hidrokarbon dan minyak bumi sebagai bahan bakar, plastik, hormon pematangan buah, gas pengelas logam, biofuel, LPG dan lainnya. Proses strukturisasi diperoleh peta konsep, struktur makro, dan multipel representasi. Melalui proses seleksi dan strukturisasi dihasilkan draft bahan ajar 1. Hasil proses karakterisasi menunjukkan bahwa terdapat tiga teks sulit yang kemudian dilakukan proses reduksi didaktik melalui dua cara, yaitu penggunaan gambar dan pengabaian. Hasil yang diperoleh pada tahap *evaluation* menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak (95%) yakni meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan kegrafikan dan kelayakan aspek SETS. Selanjutnya hasil keterampilan menunjukkan kategori tinggi (80,3%). Bahan ajar yang dikembangkan juga mendapatkan tanggapan yang sangat baik dari guru dan siswa (88,5%).

Kata kunci: Bahan ajar, SETS, Hidrokarbon dan minyak bumi, 4S TM

**DEVELOPMENT OF CHEMICAL TEACHING MATERIALS
BASED ON SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND
SOCIETY (SETS) IN HYDROCARBON AND PETROLEUM CONCEPT
THROUGH 4S TMD METHOD**

Fitriatul Hasanah

1602923

ABSTRAK

This study aims to develop hydrocarbon and petroleum teaching materials based on Science, Environment, Technology and Society (SETS) that are feasible to use. Participants in this study were teachers and high school students in one of the school in Bandung city. The research method used Development Research with phases are design, development, and evaluation. In design, the problem analysis of teaching materials and literature study were carried out. In development, developed teaching materials using Four Steps Teaching Material Development (4S TMD) method consisting of selection, structurization, characterization and didactical reduction steps. Selection, structurization, and didactical reduction steps was reviewed by expert lecturers while the characterization step was tested on students. In evaluation, tested the feasibility of teaching materials on teachers, tested understanding of students, and perceptions of teachers and students toward teaching materials. The results in design showed that chemistry teaching materials still focus on the dimensions of the content and not discuss much about the use of hydrocarbons and petroleum in life. In development, using 4S TMD method, the selection step, the Basic Competency (KD) with the concept of structure and properties of hydrocarbon compounds, the formation of petroleum fractions, and the combustion reaction of hydrocarbon obtained 24 indicators developed and identified 32 concept labels, obtained a concept description sourced from textbooks, and developing aspects of SETS, such as using hydrocarbons and petroleum as fuels, plastics, fruit maturation hormones, metal welding gases, biofuels, LPG and others. In the structurization step obtained concept maps, macro structures, and multiple representations. Through the selection and structurization step obtained draft of teaching material 1. The results of the characterization process showed that there are three difficult texts which then didactic reduction in two ways, namely the use of images and neglect. The results of evaluation phase showed that the teaching materials developed were included in the very feasible category (95%) which including the feasibility of content, presentation, language, graphic, and SETS aspect. Furthermore, the results of understanding showed a high category (80.3%). Teaching materials developed also received very good responses from teachers and students (88.5%).

Keyword: *Teaching Material, SETS, Hydrocarbon and petroleum, 4S TMD*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Penjelasan Istilah.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Bahan Ajar	8
2.2 Pengembangan Bahan Ajar dengan Four Steps Teaching Material Development (4S TMD)	11
2.3 <i>Science, Environment, Technology, and Society (SETS)</i>	17
2.4 Konsep Esensial Hidrokarbon dan Minyak Bumi.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Desain Penelitian.....	29
3.2 Prosedur Penelitian.....	29
3.3 Lokasi dan Partisipan Penelitian	32
3.4 Instrumen Penelitian.....	32
3.5 Teknik Analisis Data.....	33

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Karakteristik Bahan Ajar Hidrokarbon dan Minyak Bumi Berbasis SETS	35
4.2 Kelayakan Bahan Ajar Hidrokarbon dan Minyak Bumi Berbasis SETS	62
4.3 Keterpahaman Bahan Ajar Hidrokarbon dan Minyak Bumi Berbasis SETS	67
4.4 Persepsi Pengguna Bahan Ajar Hidrokarbon dan Minyak Bumi Berbasis SETS	69
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	71
5.1 Simpulan	71
5.2 Implikasi.....	72
5.3 Rekomendasi	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Komponen utama proses belajar mengajar	8
4.1 Peta konsep hidrokarbon dan minyak bumi.....	41
4.2 Struktur makro hidrokarbon dan minyak bumi	42
4.3 Tampilan instrumen karakterisasi	45
4.4 Persentase teks mudah dan sulit	46
4.5 Bagian awal bahan ajar hidrokarbon dan minyak bumi	52
4.6 Tampilan penyajian teks pengantar pada awal bahan ajar	53
4.7 Tampilan <i>chemistry in environment</i> dalam bahan ajar	55
4.8 Tampilan <i>chemistry in technology</i> dalam bahan ajar	55
4.9 Tampilan <i>chemistry in society</i> dalam bahan ajar	55
4.10 Tampilan penyajian soal latihan dan <i>case in life</i> dalam bahan ajar	57
4.11 Tampilan penyajian tugas proyek dalam bahan ajar	58
4.12 Tampilan penyajian praktikum dalam bahan ajar	59
4.13 Tampilan rangkuman dan evaluasi dalam bahan ajar	60
4.14 Tampilan daftar pustaka dalam bahan ajar	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Jenis instrumen penelitian dan data yang dihasilkan	31
3.2 Kriteria skor penentuan ide pokok tahap karakterisasi	32
3.3 Kategori kelayakan bahan ajar	33
3.4 Kriteria keterpahaman teks	33
4.1 Pengembangan indikator dan identifikasi label konsep	35
4.2 Daftar sumber rujukan	37
4.3 Pengembangan konsep hidrokarbon dan minyak bumi	38
4.4 Aspek SETS terkait konsep hidrokarbon dan minyak bumi	39
4.5 Multiple representasi hidrokarbon dan minyak bumi	43
4.6 Persentase teks sulit	46
4.7 Hasil reduksi didaktik	48
4.8 Peta aspek SETS dalam bahan ajar hidrokarbon dan minyak bumi	56
4.9 Hasil uji kelayakan aspek isi	61
4.10 Hasil uji kelayakan aspek penyajian	62
4.11 Hasil uji kelayakan aspek kebahasaan	63
4.12 Hasil uji kelayakan aspek grafika	63
4.13 Hasil uji kelayakan aspek SETS	64
4.14 Hasil uji kelayakan	66
4.15 Hasil uji keterpahaman bahan ajar	67
4.16 Hasil persepsi guru terhadap bahan ajar	68
4.17 Hasil persepsi siswa terhadap bahan ajar	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Halaman
A.1 Instrumen tahap seleksi	80
a. Lembar reuiu kesesuaian indikator dengan kurikulum	80
b. Lembar reuiu kebenaran konsep hidrokarbon dan minyak bumi	83
c. Lembar reuiu nilai terkait konsep hidrokarbon dan minyak bumi	137
A.2 Instrumen tahap strukturisasi	141
a. Peta konsep	141
b. Struktur makro	142
c. Multipel representasi	143
A.4 Tahap karakterisasi	156
a. Instrumen uji karakterisasi	156
b. Hasil uji karakterisasi	180
A.5 Instrumen penilaian kelayakan bahan ajar	189
A.6 Keterpahaman	195
a. Instrumen uji keterpahaman	195
b. Hasil uji keterpahaman	219
A.9 Instrumen persepsi pengguna bahan ajar	227
a. Instrumen persepsi guru	227
b. Instrumen persepsi siswa	228
 LAMPIRAN B	
B.1 Surat izin penelitian/observasi (UPI)	230
B.2 Surat izin penelitian/observasi (Sekolah)	231
B.3 Surat keputusan pembimbing tesis	232

DAFTAR PUSTAKA

- Abdu-Raheem, B.O. & Oluwagbohunmi, M.F. (2015). Pre-service teachers' problems of improvisation of instructional materials in social studies in ekiti state university. *Journal of Education and Practice*, 6(3), 15–19.
- Achyani. (2010). Model Penulisan Buku Ajar Biologi SMA Berwawasan Ekologi dan Lokal untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pendidikan UMM*, 1(1).
- Akomolafe, C.O. (2001). The role of head teachers in primary schools. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 4(2), 47–50.
- Ali, M. & Asrori, M. (2006). *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Anik, P. (2007). *Mengembangkan Kreativitas dan Kecerdasan Anak*. Jakarta: Buku kita.
- Anwar, S. (2017). *Pengolahan Bahan Ajar (4 Steps Teaching Material Development) [hand out perkuliahan]*. Bandung: Unpublish manuscript.
- Ashri, N. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu pada Tema Energi dan Lingkungan Menggunakan 4 Step Teaching Material Development (4S TMD) [Tesis]*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is—or might be—the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform?. *Educational Researcher*, 25, 8–14.
- Binadja, A. (2005). *Pedoman Pengembangan Bahan Pembelajaran Bervisi dan Berpendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society) atau (Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat)*. Laboratorium SETS : Program Pascasarjana UNNES.
- Brown, T. L, dkk. (2012). *Chemistry The Central Science*. USA : Prentice Hall.
- Chang, R. & Overby, J. (2011). *General Chemistry : The Essential Concepts*. New York: McGraw-Hill.
- Cook, M. (2008). Students' Comprehension of Science Concepts Depicted in Textbook Illustrations. *Electronic Journal of Science Education*, 12(1), 39–54.
- D'Angelo, C. M., Harris, C. J., Lundh, P., House, A., Leones, T., & Llorente, C. (2017). Examining the Types, Features, and Use of Instructional Materials in Afterschool Science. *School Science and Mathematics*, 117(6), 269–281.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

- Eniayewu, J. (2005). Effect of instructional materials on teaching of economics in secondary schools in Akoko North-East Local Government Area of Ondo State. *Ikere Journal of Education*, 7, 117-120.
- Esmiyati, Haryani., S. & Purwantoyo, E. (2013). Pengembangan Modul IPA Terpadu Bervisi SETS (Science, Environment, Technology, And Society) pada Tema Ekosistem. *Unnes Science Education*, 2(1).
- Fessenden, R.J. & Fessenden, J.S. (1986). *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Frank & Barzilai. (2006). Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy. *Journal of Technology Education*, 18(1), 39–53.
- Gallagher, R. & Ingram, P. (2011). Complete Chemistry for IGCSE. New York: Oxford University Press.
- Gejir, I.N., dkk. (2017). *Media Komunikasi dalam Penyuluhan Kesehatan*. Yogyakarta: Andi.
- Hasanah, U., Dewi, N.R. & Parmin. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Salingtemas Pada Tema Energi. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 563–569.
- Hein, M. Pattison, S. & Arena, S. (2012). *Introduction to General Organic and Biochemistry*. America: John Wiley & Sons, Inc.
- Hendri, S. & Setiawan, W. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Tema Gempa Bumi Menggunakan Four Step Teaching Materials Development. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 65-76.
- Holum, J.R. (1982). *Fundamental of General Organik and Biological Chemistry*. New York: John Wiley & Sons.
- Jatnika, A.W. (2014). Tingkat Keterbacaan Wacana Sains Dengan Teknik Klos. *Jurnal Sosioteknologi*, 6(10), 196–200.
- Juniati. (2009). Peningkatan Aktivitas, Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Metode SETS di SMP Negeri Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*, 2(1), 15–20.
- Katz, P. & McGinnis, J.R. (1999). An informal elementary science education program's response to the national science education reform movement. *Journal of Elementary Science Education*, 11(1), 1–15.
- Karakuyu, Y. (2010). The effect of concept mapping on attitude and achievement in a physics course. *International Journal of Physical Sciences*, 5(6), 724–737.
- Kemendikbud. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud.

- Kristen, K. & Talanquer. (2012). Modes of Reasoning in Self-Initiated Study Groups in Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract*, 13, 286–295.
- Labibah, R. & Ernawati, T. (2017). Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 4(2), 19–25.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang: Akademia.
- Liu, E. Z. F., Cheng, S. S., Lin, C. H., Chang, Y. F., & Chen, W. T. (2008). The development of evaluation indicators for LEGO multimedia instructional material. *WSEAS Transactions on Computers*, 7(10), 1782–1791.
- Middlecamp, C. H, Keller, S. W, Anderson, K. L, Bentley, A. K, Cann, M. C, Ellis, J. P. 2009. *Chemistry in Context*. New York : Mc Graw Hill.
- Montgomery, C. W. 2014. *Environmental Geology*. New York : Mc Graw Hill.
- Moore, J. W, Stanitski, C. L, Jurs, P. C. 2011. *Chemistry: The Molecular Science*. USA: Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Mudlofir, Ali. (2011). *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Mulyadi, A. (2016). *Analisis Kelayakan Buku Teks Kimia SMA/MA Kelas XI Materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi Berdasarkan Kriteria Tahap Seleksi Dari 4S TMD [Tesis]*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munandar, S.C.U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Munawwarah, M., Anwar, S. & Sunarya, Y. (2017). How to Develop Electrochemistry SETS-Based Interactive EBook?. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 895 (2017) 012112.
- Mustaji. (2005). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran. <http://www.uns.ac.id/html>.
- Negoro, A., Hidayah, H., Rusilowati, A. & Subali, B. (2018). Upaya Membangun Ketrampilan Berpikir Kritis Menggunakan Peta Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik)*, 3(1), 45–51.
- Novak, J.D. (2011). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of research in science teaching*, 2(1), 937–949.
- Nugraha, D.A., Binadja, A., & Supartono. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivisme. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1), 27–34.
- Nuryanto & Binadja, A. (2010). Efektivitas Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Salingtemas Ditinjau dari Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 552–556.

- Oluwagbohunmi, M.F. (2008). Availability and utilization of instructional materials in social studies in Ekiti State secondary schools. *Nigerian Journal of Counselling and Applied Psychology*, 3(1), 47–56.
- Oluwagbohunmi, M.F. & Abdu-Raheem, B.O. (2014). Sandwich undergraduates' problem of improvisation of instructional materials in social studies: The case of Ekiti State University. *Journal of International Academic Research for Multidisciplinary*, 1(12), 824–831.
- Omirin, M.S. (2004). Issues in the implementation of continuous assessment in Ekiti State secondary schools. *Nigerian Journal of Counseling and Applied Psychology* 2(1), 177–185.
- Omosewo, I.A. (1980). Vocational Education in Nigeria, Lagos. Longman Publication.
- Petrucci, R.H., dkk. (2011). *General Chemistry Principles and Modern Applications*. Toronto : Pearson Canada.
- Prain, V. & Waldrip, B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28, 1843–1866.
- PT. Stanvac Indonesia. (1970). *Industri Minjak Bumi*. Disahkan Menteri Pertambangan Soemantri Brodjonegoro.
- Pudjiadi, A. (2007). Pendidikan sains teknologi masyarakat. *Rujukan filsafat, teori, dan praksis ilmu pendidikan*. Bandung: UPI Press.
- Rachmawati, Y. & Kurniati, E. (2005). *Strategi Pengembangan Kreativitas pada Anak Usia Taman Kanak-kanak*. Jakarta: Depdikbud.
- Ragil & Sukiswo. (2010). Penerapan Pembelajaran Sains dengan Pendekatan SETS pada Materi Cahaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7, 69–73.
- Rahmah, S.Z., Mulyani, S. & Masyikuri, M. (2017). Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Terintegrasi Nilai Islam Di SMAI Surabaya Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 57–62.
- Rahmawati, R., Azmi, J. & Holiwarni, B. (2016). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dengan Pendekatan Science, Environment, Technology, and Society (SETS) pada Mata Pelajaran Kimia SMA Pokok Bahasan Hidrokarbon. www.jom.unri.ac.id.
- Richey, R.C., Klein, J.D. & Nelson, W. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, 1099–1130.

- Sahra & Masruri, M.S. (2014). Pengaruh Penggunaan Strategi Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar IPS Peserta Didik Di SMP. *Jurnal Harmoni Sosial*, 1(2), 204–212.
- Sihite, D.Y. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Chemo-Entrepreneurship dengan Metode 4S-TMD pada Pokok Bahasan Asam-Basa di kelas XI SMA [Tesis]. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Silberberg, M.S. (2006). *Chemistry : The Molecular Nature of Matter and Change*. New York: McGraw-Hill.
- Slavin, R.E. (1992). *Research method in education, 2nd Ed.* USA: Allyn and Bacon.
- Sukarta, I., Sudiana & Sastrawidana. (2010). Penerapan Pendekatan Kontekstual Menggunakan Model Kooperatif pada Pembelajaran Kimia dan Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Universitas Pendidikan Ganesha*, 43(3), 199–206.
- Sunarya, Y & Setiabudi, A. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Kimia*. Jakarta: Setia Purna Inves.
- Syamsuri, B. S, Anwar, S, & Sumarna, O. (2017). Development of Teaching Material Oxidation-Reduction Reactions through Four Steps Teaching Material Development (4S TMD). *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 895 (2017) 012111*.
- Syar, N.I. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu dengan Tema Cuaca Menggunakan Four Steps Teaching Material Development (4S TMD) [Tesis]*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tang, K.S., Delgado, C., & Moje, E.B. (2014). An integrative framework for the analysis of multiple and multimodal representations for meaning-making in science education. *Science Education*, 98(2), 305–326.
- Tasker, B.R. (2014). Research into practice: Visualising the molecular world for a deep understanding of chemistry. *Teaching Science*, 60(2), 16–27.
- Yanti, H., Rustaman, N., & Setiawan, W. (2008). Strategi Baru dalam Pengolahan Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Alam (Hasil Kajian Terhadap Teori Reduksi Didaktik dan Pedagogi Materi Subyek). *Edusains*, 1(1), 26-38.
- Yuliati, dkk. (2010). *Workshop Guru SMP MGMP IPA untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis “Weblog Wordpress”*.
- Yunita, Luki, Sofytan, & Agung. (2014). Pemanfaatan Peta Konsep (*Concept Mapping*) untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Konsep Senyawa Hidrokarbon. *Edusains*, 6(1), 2–8.
- Yusuf, I. (2015). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Melalui Pembelajaran Empece pada Siswa Kelas XI-IPA 4 SMA Negeri 5

Yogyakarta Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Ilmiah Guru Caraka Olah Pikir Edukatif*, 19(1), 71–78.

Zeidler, D. L. (2003). *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.