

**DESAIN PEMBELAJARAN BERBASIS INTERTEKSTUAL
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
DAN PENGUASAAN KONSEP KINETIKA**

TESIS

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



Oleh

JIHAN ASSYIFA FATIHAH

NIM 2013040

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

Desain Pembelajaran Berbasis Intertekstual untuk Meningkatkan
Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Kinetika

Oleh

Jihan Assyifa Fatihah

S.Pd. Universitas Pendidikan Indonesia, 2020

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

© Jihan Assyifa Fatihah 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.


Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin penulis.

JIHAN ASSYIFA FATIHAH

**DESAIN PEMBELAJARAN BERBASIS INTERTEKSTUAL UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
PENGUASAAN KONSEP KINETIKA**


disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Sri Mulyani, M.Si.
NIP. 196111151986012001


Pembimbing II



Tuzie Widhiyanti, M.Pd., Ph.D.
NIP. 198108192008012014

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI,



Dr. Hendrawan, M.Si.
NIP. 196309111989011001

Desain Pembelajaran Berbasis Intertekstual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Kinetika

Jihan Assyifa Fatihah (2013040)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan desain pembelajaran berbasis intertekstual dengan *predict-observe-explain* (POE) pada konsep pengaruh keadaan pereaksi dan katalis terhadap laju reaksi untuk meningkatkan penguasaan konsep dan Keterampilan Proses Sains (KPS). Metode penelitian yang digunakan yaitu *mix method* dengan model *embedded experiment*, dan desain *one group pretest-posttest*. Dua puluh empat pesertadidik kelas XI salah satu SMA Negeri di Kota Bandung menjadi partisipan dalam penelitian ini. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kelayakan kit praktikum, lembar observasi keterlaksanaan desain pembelajaran, lembar observasi KPS, pedoman wawancara, serta soal *pretest- posttest* untuk penguasaan konsep dan KPS. Hasil penelitian menunjukkan setiap tahap pembelajaran yang dirancang bisa diimplementasikan dengan baik, yaitu terdapat empat siklus pembelajaran, siklus 1 mengenai pengaruh struktur molekul terhadap laju reaksi, siklus 2 pengaruh energi ionisasi terhadap laju reaksi, siklus 3 pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, dan siklus 4 pengaruh katalis terhadap laju reaksi dan dihasilkan kit praktikum. Hasil analisis *pretest – posttest* penguasaan konsep dan KPS menunjukkan terjadi peningkatan yang signifikan. Pada konsep pengaruh struktur molekul, energi ionisasi, dan luas permukaan terhadap laju reaksi masing- masing terdapat 9, 13, dan 20 pesertadidik yang telah mempunyai pemahaman yang utuh. Pada konsep pengaruh katalis homogen terhadap laju reaksi terdapat 15 pesertadidik yang telah mempunyai pemahaman yang utuh, sedangkan pada pengaruh katalis heterogen terhadap laju reaksi terdapat 18 pesertadidik yang telah memiliki pemahaman yang utuh. Analisis N-gain menunjukkan KPS pesertadidik pada aspek merancang percobaan mengalami kenaikan dengan kategori tinggi, aspek menyimpulkan, melakukan percobaan, dan menginterpretasikan data pada kategori sedang, serta pada aspek mengamati dan memprediksi pada kategori rendah. Pada proses pembelajaran, KPS pesertadidik juga diamati pada aspek aspek tersebut dan terjadi peningkatan pada setiap siklus pembelajarannya terutama pada aspek merancang percobaan. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa tidak ada korelasi signifikan antara KPS dan penguasaan konsep sebelum implementasi, sedangkan setelah pembelajaran terdapat korelasi yang signifikan.

Kata Kunci: Desain pembelajaran intertekstual, *predict-observe-explain*, kit praktikum, penguasaan konsep, keterampilan proses sains, pengaruh keadaan pereaksi terhadap laju reaksi, pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

Intertextual-based Learning Design to Improve Science Process Skills and Mastery of Kinetic Concepts

Jihan Assyifa Fatihah (2013040)

ABSTRACT

This study aims to obtain an intertextual-based learning design with predict-observe-explain (POE) on the concept of the effect of the nature of reactants and catalysts on reaction rates to improve concept mastery and Science Process Skills (SPS). The research method used is the mixed method with the embedded experiment model, and the one group pretest-posttest design. Twenty-four students of Class XI from one of the public high schools in the city of Bandung became participants in this study. The instruments used in this research were laboratory kit feasibility tests, learning design implementation observation sheets, SPS observation sheets, interview guidelines, and pretest-posttest questions for concept mastery and SPS. The results showed that each learning stage that was designed could be implemented properly, namely there were four learning cycles, cycle 1 concerning the effect of molecular structure on the reaction rate, cycle 2 the effect of ionization energy on the reaction rate, cycle 3 the effect of surface area on the reaction rate, and cycle 4 the effect of the catalyst on the reaction rate and produced a laboratory kit. The results of the pretest - posttest analysis of concept mastery and SPS showed a significant increase. On the concept of the effect of molecular structure, ionization energy, and surface area on reaction rates, there were 9, 13, and 20 students who already had a complete understanding. In the concept of the effect of a homogeneous catalyst on the reaction rate, there were 15 students who already had a complete understanding, whereas in the effect of a heterogeneous catalyst on the reaction rate, there were 18 students who already had a complete understanding. The N-gain analysis showed that the SPS of students in the aspect of designing an experiment increased in the high category, in the aspect of concluding, conducting experiments, and interpreting data in the medium category, and in the aspect of observing and predicting in the low category. In the learning process, SPS students are also observed in these aspects and there is an increase in each learning cycle, especially in the aspect of designing experiments. The results of the analysis also show that there is no significant correlation between SPS and mastery of the concept before implementation, whereas after learning there is a significant correlation.

Keywords: Intertextual Learning strategy, *predict-observe-explain*, laboratory kit, mastery of concept, science process skills, the effect of nature of the reactants on reaction rate, the effect of catalyst on reaction rate

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Pembatasan Masalah	8
1.6. Penjelasan Istilah.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1. Desain Pembelajaran	10
2.2. Pembelajaran Intertekstual	11
2.3. Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain).....	12
2.4. Penguasaan Konsep.....	14
2.5. Keterampilan Proses Sains	17
2.6. Perangkat Pembelajaran	22
2.7. Deskripsi Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi dan Katalis terhadap Laju Reaksi	24
2.6.1. Pengaruh Keadaan Pereaksi terhadap Laju Reaksi	26
2.6.2. Pengaruh Katalis terhadap Laju Reaksi	28
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1. Metode Penelitian.....	32
3.2. Subjek dan Objek Penelitian	33
3.3. Alur Penelitian.....	33
3.4. Instrumen Penelitian.....	36

3.5. Teknik Pengumpulan Data	37
3.6. Teknik Analisis Data	38
3.6.1. Analisis Data Kualitatif	38
3.6.2. Analisis Data Kuantitatif	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Analisis Desain Pembelajaran Berbasis intertekstual dengan POE	42
4.1.1. Analisis Indikator Penguasaan Konsep	42
4.1.2. Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains	44
4.1.3. Analisis Lembar Kerja Pesertadidik	49
4.1.4. Analisis Kegiatan Pembelajaran Intertekstual dengan POE pada Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi dan Katalis terhadap Laju Reaksi	51
4.2. Analisis Instrumen Tes Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains	53
4.2.1. Analisis Instrumen Tes Penguasaan Konsep	54
4.2.2. Analisis Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains	56
4.3. Pengembangan Perangkat Pembelajaran	57
4.4. Pengembangan Kit Praktikum Berbasis Intertekstual dengan POE pada Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi dan Katalis terhadap Laju Reaksi ...	59
4.4.1. Optimasi Praktikum	59
4.4.2. Rancangan Kit Praktikum Berbasis Intertekstual dengan POE pada Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi dan Katalis terhadap Laju Reaksi	64
4.4.3. Hasil Uji Kelayakan Kit Praktikum	66
4.5. Uji Coba Terbatas Desain Pembelajaran Intertekstual dengan <i>Predict Observe Explain</i> (POE) pada Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi dan Katalis terhadap Laju Reaksi	68
4.6. Keterlaksanaan Desain Pembelajaran Intertekstual dengan POE pada Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi dan Katalis terhadap Laju Reaksi ...	73
4.6.1. Keterlaksanaan Pertemuan ke-1: Desain Pembelajaran berbasis Intertekstual pada Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi terhadap Laju Reaksi	77
4.6.2. Keterlaksanaan Pertemuan ke-2: Desain Pembelajaran berbasis Intertekstual pada Konesp Pengaruh Katalis terhadap Laju Reaksi	88
4.7. Analisis Peningkatan Penguasaan Konsep	95
4.7.1. Penguasaan Konsep Pengaruh Keadaan Pereaksi terhadap Laju Reaksi	95
4.7.2. Penguasaan Konsep Pengaruh Katalis terhadap Laju Reaksi	98

4.8. Analisis Peningkatan Keterampilan Proses Sains	101
4.9. Analisis Hubungan Peningkatan Penguasaan Konsep dengan Keterampilan Proses Sains Pesertadidik	105
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	110
5. 1. Simpulan.....	110
5. 2. Implikasi.....	112
5. 3. Rekomendasi	112
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN.....	122
RIWAYAT HIDUP	165

DAFTAR PUSTAKA

- Algiranto, Sarwanto, & Marzuki, A. (2019). The Development of Student Worksheet based on Predict, Observe, Explain (POE) to Improve Students' Science Process Skill in SMA Muhammadiyah Imogiri. *Journal of Physics*, 1-7.
- Anderson, L., dkk. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Abridged Edition*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arisanti, W., dkk. (2016) Analisis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SD melalui Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 82 – 95.
- Atkins, P., Paula, J. (2016). *Physical Chemistry Thermodynamics, Structure, and Change Tenth Edition*. New York: W.H Freeman and Company.
- Aulia, N., Yonata, B., Ismono. (2020). Guided Inquiry Implementation to Improve Critical Thinking Skills in Sub Matter Factors that Affect Reaction Rate in SMAN 2 Bangkalan. *Unesa Journal of Chemical Education*, 9(1), 148-157.
- Awang, I., S. (2017). *Strategi Pembelajaran Tinjauan Umum bagi Pendidik*. Sintang: Penerbit STKIP Persada Khatulistiwa.
- Barke, H. D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). *Students' Misconceptions and How to Overcome Them*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Brady, J.E. dkk. (2012). *Chemistry: the molecular nature of matter*. USA: John Willey & Sons, Inc.
- Bortnik, B., Stozhko, N., Pervukhina, I., Tchernysheva, A., & Belysheva, G. (2017). Effect of Virtual Analytical Chemistry Laboratory on Enhancing Student Research Skills and Practices. *Research in Learning Technology*, 25, 1-20.
- Brown, LeMay, Busten, Murphy, & Woodward. (2021). *Chemistry: The Central Science*. LibreText: California State University
- Brown, T. E, Lemay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., & Woodward, P. M. (2012). *Chemistry the Central Science Twelfth Edition*. United State: Prentice Hall.
- Cakmakci, G. (2010). Secondaryschool and Undergraduate Students' Alternative Conceptions of Chemical Kinetics. *Journal of Chemical Education*, 87(4), 449-455.
- Chang, R. (2010). *Chemistry 10th edition*. New York: McGraw-Hill.

- Cornelis, S.R.Y. (2020). *Profil Model Mental Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Model Mental Pilihan Ganda Dua Tingkat pada Submateri Faktor- faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi*. Skripsi. Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
- Creswell, John W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design Choosing Among Five Approaches*. California: Sage Publication Inc.
- Creswell W. John. (2013). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Chittleborough, G. (2004). *The Roll of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Students' Mental Models of Chemical Phenomena*. (Tesis). Curtin University, Perth.
- DePoy, E., & Gitlin, L. N. (2015). *Introduction to research: Understanding and applying multiple strategies*. Elsevier Health Sciences.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. (2011). *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Kimia Sederhana untuk SMA*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fahmi, & Irhasyurna, Y. (2017). Misconception of Reaction Rates on High School Level in Banjarmasin. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(1), 54-61.
- Fatihah, J.A., Widhiyanti, T., Mulyani, S., Wiji, Yuliani, G. (2022). Design of science process skill-based intertextual learning on reaction kinetics concept. *Jurnal Tadris Kimiya*, 7 (2), 190-200.
- Femintasari, V., Effendy, E., & Munzil, M. (2015). the Effectiveness of Two-Tier Multiple Choice Test and Multiple Choice Test Followed With Interview in Identifying Misconception of Students With Different Scientific Reasoning Skills in Reaction Rate. *Jurnal Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang*, 21(2), 192–197.
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Galagher, R., & Ingram, P. (2011). *Complete Chemistry for Cambridge IGCSE Second Edition*. New York: Oxpord University Press.
- Gkitzia, Vasiliki, dkk. (2020). Students' competence in translating between different types of chemical representations. *Chemistry Education Research and Practice*, 21, 207 – 330.
- Gonibala, A., dkk. (2019). Validitas perangkat pembelajaran materi ikatan kimia berbasis model pembelajaran pemaknaan untuk melatih sensitivitas moral siswa SMA. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(1), 1-6.

- Gultepe, Nejla. (2016). High School Science Teachers' Views on Science Process Skills. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(5), 779-800.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics course. *American Journal of Education and Research*, 3(2), 37-48.
- Handayanti, Y., Setiabudi, A., & Nahadi. (2015). Analisis Profil Model Mental Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1 (1), 107-122.
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(1), 129–144.
- Irwanto, I., Rohaeti, E., Prodjosantoso, A.K. (2019). Analyzing the relationships between preservice chemistry teachers' science process skills and critical thinking skills. *Journal of Turkish Science Education*, 16(3), 299-313.
- Izzania, R. Annisa, & Widhihastuti, E. (2020). Potensi penggunaan kit praktikum dan video tutorial sebagai media pembelajaran jarak jauh. *Chemistry in Education*, 9(2).
- Johnstone, A.H. (1991). Why is Science Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Hoffman, J.,S.(2013). *Instructional Design- Step by Step*. Bloomington: iUniverse inc.
- Jusniar, J., Effendy, E., Budiasih, E., & Sutrisno, S. (2020). Misconceptions in rate of reaction and their impact on misconceptions in chemical equilibrium. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1405–1423.
- Karamustafaoglu, S., & Mamlok- Naaman, R. (2015). Understanding Electrochemistry Concepts Using the Predict- Observe- Explain Strategy. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 923-936.
- Karsli, F., & Ayas, A. (2014). Developing a Laboratory Activity by Using 5e Learning Model on Student Learning of Factors Affecting the Reaction Rate and Improving Scientific Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 663–668.
- Kelley, Elizabeth W. (2021). Lab Theory, HLAB Pedagogy, and Review of Laboratory Learning in Chemistry during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Chemical Education*, 98 (8) 2496–2517.

- Kemendikbud. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2020-2024*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kirik, O.T., & Boz, Y. (2012). Cooperative Learning Instruction for Conceptual Change in the Concepts of Chemical Kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 221–236.
- Kolomuç, A., & Çalık, M. (2012). A Comparison Of Chemistry Teachers' and Grade 11 Students' Alternative Conceptions of ' Rate of Reaction. *Journal of Baltic Science Education*, 333–346.
- Li, Winnie Sim Siew, dkk. (2014). Application of Multiple Representation Levels in Redox Reactions among Tenth Grade Chemistry Teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 11(3), 35-52.
- Lukum, A., & Paramata, Y. (2015). Students' Satisfaction Toward the Series of the Chemical Laboratory. *Internasional Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 4(1), 22- 29.
- Magdalena, I. (2021). *Tips Mendesain Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Sukabumi: CV jejak.
- Mahmudah, I.R., Makiyah, Y.S., Sulistyaningsih, D. (2019). Profil keterampilan proses sains (KPS) siswa SMA di kota Bandung. *Difraction*, 1 (1), 39-43.
- Murezhawati, E., Hairida, & Melati, H. A. (2017). Peningkatan keterampilan Proses Sains Siswa SMA dengan Model Pembelajaran Predict- Observe- Explain Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(8), 1-11.
- Nababan, Siti Aminah. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis Pendekatan RME untuk meningkatkan kemampuan Berpikir kritis siswa Sekolah Dasar Bina Gogik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 1-13.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nazar, M. S. S. W. R. F. et al. (2010). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Sma Pada Konsep Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *Jurnal Biologi Edukasi*, 2(3), 49–53.
- Pane, A.N., Nyeneng, I.D.P., Distrik, I.W. (2020). The effects of predict observe explain learning model against science process skills of high school student. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11 (1), 111-119.

- Petruci, Ralph H., Herring, F. Geoffrey, Madura, Jeffry D., & Bissonnette, C. (2017). *General chemistry: principles and modern applications*. United States of America : Pearson Canada Inc.
- Pohan, S. Aggraini, dkk. (2019). Intertextual based learning strategy in salt hydrolysis concept to promote students' concept mastery and scientific process skills. *Advances in Social Science. Education and Humanities Research, 438*, 79-83.
- Prahani, B. K., Deta, U. A., Lestari, N. A., Yantidewi, M., Jauhariyah, M. N. R., Kelelufna, V. P., Siswanto, J., Misbah, M., Mahtari, S., & Suyidno. (2021). A profile of senior high school students' science process skills on heat material. *Journal of Physics: Conference Series, 1760*, 1–5.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah (1nd ed)*. Magelang: Stai Press.
- Putera, D. Bagus., dkk. (2021). Pengaruh metode belajar vak dalam pembelajaran kooperatif tipe nht untuk meningkatkan aktivitas siswa pada materi laju reaksi. *Unsea Journal of Chemical Education, 10(2)*, 113-121.
- Putrawangsa, S. (2018). *Desain Pembelajaran*. Jakarta: CV. Reka Karya Amerta.
- Ramachandran, R., dkk. (2019). Investigating the Effectiveness of Using Application-Based Science Education Videos in a General Chemistry Lecture Course. *Journal of Chemical Education, 96 (3)*, 479-485.
- Ruliah, Bahar, Pratiwi, A.S. (2021). Pengembangan desain pembelajaran system basis data. *Jurnal Instruksional, 2(2)*, 82 – 92.
- Rusmini, Suyono, Agustini, R. (2021). Analysis of science process skills of chemical education students through self- project based learning (SjBL) in the covid-19 pandemic era. *Journal of Technology and Science Education, 11 (2)*, 371-387.
- Rustaman, dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 5 Tahun 2022 tentang standar kompetensi lulusan pada Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 7 Tahun 2022 tentang standar isi pada Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 37 Tahun 2018 tentang KI/KD Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Seidl, M., Balázs, G., & Scheer, M. (2019). *The Chemistry of Yellow Arsenic*. Chemical Reviews.
- Shelawaty, A.R., Hadiarti, D & Fadhilah, R. 2016. Pengembangan Media Flash Materi Ikatan Kimia Siswa X SMA Negeri 1 Pontianak. *Ar-Razi. Jurnal Ilmiah*, 4(2), 11- 22.
- Silberberg, M. S. (2013). *Principles of General Chemistry 3rd Edition*. USA : McGraw-Hill.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sumaya. (2004). *Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran Pakem*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Sundayana, R. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparman, M.A. (2014). *Desain Instruksional Modern: Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Syamsiana, F., dkk., (2018). The Effectiveness of using POE (predict-observe-explain) Strategy on Students' Learning Result of Reaction Rate Chapter in SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 7(2), 1507- 1512.
- Syazali, M., Rahmatih, A.N., Nursaptini, N. (2021). Profil keterampilan proses sains mahasiswa melalui implementasi SPADA Unram. *Jurnal Pijar MIPA*, 16 (1), 103-112.
- Taber, K. S. (2013). Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(2), 156–168.
- Taber, K. S. (2019). *The Nature of the Chemical Concept: Constructing chemical knowledge in teaching and learning*. Cambridge: Royal Society of Chemistry
- Tanti, Kurniawan, D.A., Wirman, R.P., Dari, R.W., Yuhanis, E. (2020). Descriptions of Student Science Process Skills on Temperature and Heat Practicum. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 24 (1), 88-101.

- Tanwil, M., Liliyasi. (2014). *Keterampilan- Keterampilan Sains dan Implementasi daam Pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit UNM.
- Tasker, R., & Dalton, R. (2006) Research into Practice: Visualization of the Molecular World using Animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7 (2), 141-159.
- Titari, I., & Nasrudin, H. (2017). Keterlaksanaan Strategi Konflik Kognitif untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kertosono pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6,(2), 144-149.
- Treagust, D., Chittleborough, G., & Mamiala, T. (2003). The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations. *International Journal of Science Education*, 25 (11), 1353-1368.
- Turányi, T., & Tóth, Z. (2013). Hungarian university students' misunderstandings in thermodynamics and chemical kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 105–116.
- Warsono, & Hariyanto. (2017). *Pembelajaran Aktif : Teori dan Assesment*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Wati, W., Novianti. (2016). Pengembangan rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajran IPA SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (1), 131-141.
- White, R., & Gunstone, R. (2014). *Probing Understanding*. New York, USA : Routledge.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *Chemistry Tenth Edition*. USA: Brooks/ Cole Cengage Learning.
- Wijayadi, A.W. 2017. Menggali Pemahaman Awal Mahasiswa Tingkat I pada Materi Laju Reaksi Menggunakan Instrumen Two Tier. *Jurnal Pemikiran, Penelitian Pendidikan dan Sains*, 5 (2), 72 -180.
- Wiji. (2014). *Pengembangan Desain Perkuliahan Kimia Sekolah Berbasis Model Mental untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Subjek Mahasiswa Calon Guru Kimia*. Disertasi. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wiyarsi, dkk. (2018). The Effect of Multiple Representation Approach on Students' Creative Thinking Skills: A Case of 'Rate of Reaction' Topic. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1097 (012054), 1-9.
- Wong, H.T., Sim, S.F., (2022). A Curriculum-based laboratory kit for flexible teaching and learning of practical chemistry. *Chemistry Teacher International*, 4 (4), 343-353.

- Wu, H. K. (2003). Linking the Microscopic View of Chemistry to Real Life Experiences: Intertextuality in a High-school Science Classroom. *Science Education*, 87(6), 868-891.
- Yalcinkaya, E. dkk. (2012). Is Case-Based Learning an Effective Teaching Strategy to Challenge. *Research in Science and Technolgt Education*, 30 (2), 151-172.
- Yan, Y. K., & Subramaniam, R. (2017). Using a Multi-tier Diagnostic Test to Explore the Nature of Student's Alternative Conceptions on Reaction Kinetiks. *Chemistry Education Research and Practice*, 19 (1), 213- 226.
- Yuliani, N., & Dwiningsih, K. (2014). Melatihkan Keterampilan Proses Siswa pada Materi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi melalui Model Pembelajaran Inkuiri. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 3(1), 35-40.
- Zahroh, F.P.A., dkk. (2016). Peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui model pembelajaran guided inquiry pada materi suhu dan perubahannya. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 1-7.
- Zeidan, A. H., & Jayousi, M. R. (2015). Science Process Skills and Attitude Toward Science among Palestinian Secondary School Students. *World journal of Education*, 5(1), 13-24.
- Zulfahmi, Wiji, Mulyani, S. (2021). Pengembangan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model visualisasi pada konsep geometri molekul untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa. *Chimica didactica acta*, 9 (1), 8-16.
- Zuhdan, dkk. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP*. Yogyakarta: Pascasarjana UNY.
- Zumdahl, S. S., & Zumdahl, S. A. (2007). *Chemical Principles, 7th edition*. USA:Houghton Mifflin Company.