

**PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS INTERTEKSTUAL
DENGAN MODEL *PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN* (POE) PADA MATERI
KOROSI YANG BERPOTENSI MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia



disusun oleh :

Dea Fauziah Nurmawanti

2004300

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

2024

**PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS
INTERTEKSTUAL DENGAN MODEL *PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN*
(POE) PADA MATERI KOROSI YANG BERPOTENSI
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS (KPS) PESERTA DIDIK**

Oleh
Dea Fauziah Nurmawanti

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Dea Fauziah Nurmawanti 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan cetakan ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

DEA FAUZIAH NURMAWANTI

**PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS
INTERTEKSTUAL DENGAN MODEL *PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN*
(POE) PADA MATERI KOROSI YANG BERPOTENSI
MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS (KPS) PESERTA DIDIK**

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I



Tuszie Widhiyanti, M.Pd., Ph.D.

NIP. 198108192008012014

Pembimbing II



Dr. Galuh Yuliani, M.Si., Ph.D.

NIP. 198007252001122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. Wiji, M.Si

NIP. 197204302001121001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model *predict-observe-explain* (POE) pada materi korosi yang berpotensi meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik. Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa metode penelitian dan pengembangan yang mengadaptasi dari model Borg & Gall. Penelitian yang dilakukan dibatasi hanya untuk lima tahap pertama yaitu tahap penelitian dan pengumpulan informasi, tahap perencanaan produk, tahap pengembangan draf awal produk, tahap uji produk awal dan tahap revisi produk awal. Penelitian ini menggunakan tujuh buah instrumen penelitian, diantaranya : 1) instrumen uji kesesuaian antara kompetensi dasar aspek pengetahuan dengan indikator penguasaan konsep; 2) instrumen uji kesesuaian antara kompetensi dasar aspek keterampilan dengan indikator KPS; 3) instrumen uji kesesuaian CP elemen pemahaman kimia dengan alur tujuan pembelajaran (ATP); 4) instrumen uji kesesuaian CP elemen keterampilan proses dengan ATP; 5) instrumen uji kesesuaian indikator penguasaan konsep/ATP dengan deskripsi konsep; 6) instrumen uji kesesuaian indikator KPS/ATP dengan deskripsi KPS; dan 7) instrumen uji kesesuaian antara kegiatan pembelajaran dengan indikator penguasaan konsep/ATP dan indikator KPS/ATP. Instrumen-instrumen penelitian ini dilakukan *review* ahli oleh tiga orang dosen pendidikan kimia dan satu orang dosen kimia dari FPMIPA UPI. Strategi pembelajaran yang dikembangkan berupa pembelajaran yang menghubungkan tiga level representasi kimia dalam hubungan intertekstual dengan langkah-langkah pembelajaran POE. Secara keseluruhan, hasil *review* ahli menunjukkan strategi pembelajaran berbasis intertekstual dengan model *predict-observe-explain* (POE) pada materi korosi yang berpotensi meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik telah sesuai dengan indikator penguasaan konsep/ATP dan indikator KPS/ATP dengan beberapa saran perbaikan.

Kata kunci : Strategi pembelajaran berbasis intertekstual, *predict-observe-explain* (POE), korosi, penguasaan konsep, dan keterampilan proses sains (KPS)

ABSTRACT

This study aims to obtain an intertextual-based learning strategy with predict-observe-explain (POE) model on corrosion material, which has the potential to improve concept mastery and science process skills (SPS) of students. The method used in this research is a research and development method that adapts the Borg & Gall model. The research conducted was limited to the first five stages, namely the research and information gathering stage, the product planning stage, the initial product draft development stage, the initial product test stage and the initial product revision stage. This research used seven research instruments, including: 1) conformity test instrument between basic competencies of knowledge aspects with concept mastery indicators; 2) conformity test instrument between basic competencies of skill aspects with SPS indicators; 3) conformity test instrument for CP elements of chemical understanding with learning objective flow (ATP); 4) conformity test instrument for CP elements of process skills with ATP; 5) conformity test instrument for concept mastery indicators/ATP with concept descriptions; 6) conformity test instrument for SPS indicators/ATP with SPS descriptions; and 7) conformity test instrument between learning activities with concept mastery indicators/ATP and SPS indicators/ATP. The research instruments were expertly reviewed by three chemistry education lecturers and one chemistry lecturer from FPMIPA UPI. The learning strategy developed is learning that connects three levels of chemical representation in an intertextual relationship with POE learning steps. Overall, the results of the expert review showed that the intertextual-based learning strategy with the predict-observe-explain (POE) model on corrosion material, which has the potential to improve concept mastery and science process skills (SPS) of students was in accordance with the indicators of concept mastery/ATP and SPS/ATP indicators with some suggestions for improvement.

Keywords: Intertextual-based learning strategy, predict-observe-explain (POE), corrosion, concept mastery, and science process skills (SPS).

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTARTABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2.Masalah dan Pertanyaan Penelitian.....	6
1.3.Pembatasan Masalah.....	7
1.4.Tujuan Penelitian.....	7
1.5.Manfaat Penelitian.....	8
1.6.Struktur Organisasi Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1 Strategi pembelajaran Intertekstual.....	10
2.2 Model <i>Predict-Observe-Explain</i> (POE)	15
2.3 Penguasaan Konsep.....	22
2.4 Keterampilan Proses Sains (KPS)	28
2.5 Deskripsi Materi Korosi.....	37
2.5.1. Definisi Korosi.....	37
2.5.2. Proses Terjadinya Korosi.....	38
2.5.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi.....	42
2.5.4. Cara pencegahan korosi.....	43
BAB III METODE PENELITIAN.....	48
3.1 Metode Penelitian.....	48
3.2 Objek Penelitian.....	49
3.3 Alur Penelitian.....	49
3.4 Instrumen Penelitian.....	55
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	59

3.6 Teknik Pengolahan Data.....	60
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Karakteristik Produk Awal Strategi Pembelajaran Berbasis Intertekstual dengan Model Predict-Observe-Explain (POE) pada Materi Korosi yang Berpotensi Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik.....	61
4.1.1 Analisis Kurikulum 2013.....	61
4.1.2 Analisis Kurikulum Merdeka.....	63
4.1.3 Perumusan Indikator Penguasaan Konsep/Alur Tujuan Pembelajaran, Label Konsep dan Deskripsi Konsep.....	66
4.1.4 Hasil <i>Review</i> Ahli Terhadap Kesesuaian Kompetensi Dasar Aspek Pengetahuan dengan Indikator Penguasaan Konsep, Kesesuaian Capaian Pembelajaran elemen pemahaman Kimia dengan Alur Tujuan Pembelajaran, dan Kesesuaian Indikator Penguasaan Konsep/Alur Tujuan Pembelajaran dengan Deskripsi Konsep.....	70
4.1.5 Perumusan Indikator Keterampilan Proses Sains Peserta didik/Alur Tujuan pembelajaran dan Deskripsi Keterampilan Proses Sains (KPS).	71
4.1.6 Hasil <i>Review</i> Ahli Terhadap Kesesuaian Kompetensi Dasar Aspek Keterampilan dengan Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS), Kesesuaian Capaian Pembelajaran elemen Keterampilan Proses Sains dengan Alur Tujuan Pembelajaran, dan Kesesuaian Indikator Penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS)/Alur Tujuan Pembelajaran dengan Deskripsi Keterampilan Proses Sains (KPS).....	76
4.1.7 Analisis Tiga Level Representasi Kimia dan Miskonsepsi Peserta didik pada Materi Korosi.....	77
4.1.8 Optimasi Praktikum.....	84
4.1.9 Produk Awal Strategi Pembelajaran.....	89
4.1.10 Karakteristik Strategi Pembelajaran.....	111

4.2 Hasil <i>Review</i> Ahli Terhadap Produk Awal Strategi Pembelajaran yang Dikembangkan.....	114
4.3 Produk Akhir Hasil Revisi dari Strategi Pembelajaran yang Dikembangkan.....	117
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	130
5.1.Simpulan.....	130
5.2.Implikasi.....	131
5.3.Rekomendasi.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133
LAMPIRAN.....	146

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1.	Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains (KPS) Menurut Beberapa Sumber.....	29
3.1.	Instrumen uji kesesuaian kompetensi dasar aspek pengetahuan dengan indikator penguasaan konsep.....	55
3.2.	Instrumen uji kesesuaian kompetensi dasar aspek pengetahuan dengan indikator penguasaan konsep.....	56
3.3.	Instrumen uji kesesuaian capaian pembelajaran elemen pemahaman kimia dengan alur tujuan pembelajaran.....	56
3.4.	Instrumen uji kesesuaian capaian pembelajaran elemen keterampilan proses dengan alur tujuan pembelajaran.....	57
3.5.	Instrumen uji kesesuaian indikator penguasaan konsep/alur tujuan pembelajaran dengan deskripsi konsep.....	57
3.6.	Instrumen uji kesesuaian indikator keterampilan proses sains/alur tujuan pembelajaran dengan deskripsi keterampilan proses sains.....	58
3.7.	Instrumen uji kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan indikator penguasaan konsep/alur tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan proses sains/alur tujuan pembelajaran.....	59
4.1.	KI dan KD materi korosi.....	62
4.2.	Capaian Pembelajaran Kimia.....	64
4.3.	KD aspek pengetahuan dan rumusan indikator penguasaan konsep pada materi korosi.....	67
4.4.	Capaian pembelajaran elemen pemahaman kimia dan rumusan alur tujuan pembelajaran (ATP)	67
4.5.	KD keterampilan dan rumusan indikator KPS pada materi korosi	71
4.6.	CP elemen keterampilan proses dan rumusan alur tujuan pembelajaran pada materi korosi.	73
4.7.	Datar Buku general chemistry yang digunakan sebagai rujukan untuk menganalisis level representasi kimia pada materi korosi.....	77
4.8.	Macam-macam kondisi percobaan korosi pada paku besi.....	84

4.9.	Saran perbaikan terhadap strategi pembelajaran yang dikembangkan.	115
4.10.	Perbaikan redaksi kegiatan yang dilakukan pada tahap apersepsi.....	118
4.11.	Perbaikan redaksi pada kegiatan motivasi di siklus I.....	119
4.12.	Perbaikan redaksi pada kegiatan motivasi di siklus III.....	120
4.13.	Perbaikan redaksi cerita pada kegiatan <i>predict</i>	121
4.14.	Perbaikan gambar percobaan korosi pada paku yang disajikan pada tahap <i>predict</i> siklus I.....	122
4.15.	Perbaikan gambar percobaan korosi pada paku yang disajikan pada tahap <i>predict</i> siklus II.....	123
4.16.	Perbaikan tabel pengamatan pada tahap <i>observe</i> siklus I.....	123
4.17.	Perbaikan redaksi pertanyaan pembimbing pada tahap <i>explain</i> siklus II.....	125
4.18.	Perbaikan redaksi pertanyaan pembimbing pada tahap <i>explain</i> siklus III.....	126
4.19.	Penambahan redaksi dalam strategi pembelajaran pada setiap siklus	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tiga Level Representasi Kimia.....	12
2.2. Perbandingan taksonomi bloom asli dan taksonomi revisi.....	24
2.3. Peristiwa Korosi.....	38
2.4. Proses terjadinya korosi pada besi.....	39
2.5. Perubahan sisi kristal logam ketika diberi tekanan.....	41
2.6. Dua paku ditempatkan dalam gel agar yang mengandung fenolftalein dan kalium ferricyanide $K_3[Fe(CN)_6]$	41
2.7. (a) proteksi katodik pada pipa besi yang terkubur; (b) proteksi katodik pada tangki besi penyimpanan.....	44
2.8. Galvanisasi paku besi.....	45
2.9. Baja.	46
2.10. Perlindungan lapisan oksida pada baja.....	47
3.1. Langkah-langkah metode <i>research and development</i> (R&D).....	49
3.2. Alur Penelitian.	50
4.1. Dokumentasi hasil pengamatan percobaan korosi pada paku besi.....	89
4.2. Cuplikan pertanyaan pada tahap <i>explain</i>	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Cuplikan Rumusan Indikator Penguasaan Konsep dan Deskripsi Konsep.....	146
2. Cuplikan Hasil Kesesuaian Kompetensi Dasar Aspek Pengetahuan dengan Indikator Penguasaan Konsep, Kesesuaian Capaian Pembelajaran Elemen Pemahaman Kimia dengan Alur Tujuan Pembelajaran, dan Kesesuaian Indikator Penguasaan Konsep/Alur Tujuan Pembelajaran dengan Deskripsi Konsep.....	147
3. Cuplikan Rumusan Indikator KPS dan Deskripsi KPS.....	148
4. Cuplikan Hasil Kesesuaian Kompetensi Dasar Aspek Keterampilan dengan Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS), Kesesuaian Capaian Pembelajaran elemen Keterampilan Proses Sains dengan Alur Tujuan Pembelajaran, dan Kesesuaian Indikator Penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS)/Alur Tujuan Pembelajaran dengan Deskripsi Keterampilan Proses Sains (KPS).....	149
5. Cuplikan Analisis Multiple Representasi Kimia pada Materi Korosi berdasarkan <i>Textbook General Chemistry</i>	150
6. Cuplikan Analisis Miskonsepsi Pada Materi Korosi.....	152
7. Cuplikan Data Hasil Percobaan Optimasi Praktikum.....	153
8. Cuplikan Rancangan LKPD Siklus I, II, dan III Sebelum Revisi.....	154
9. Cuplikan Hasil Kesesuaian Kegiatan Pembelajaran dengan Indikator Penguasaan Konsep/ATP dan Indikator KPS/ATP.....	155
10. Cuplikan Hasil Revisi Kegiatan Pembelajaran dengan Indikator Penguasaan Konsep dan Indikator KPS.....	156
11. Cuplikan Perbaikan redaksi pada tahap explain siklus I..	157
12. Cuplikan Rancangan LKPD Siklus I, II, dan III Setelah Revisi.....	158
13. Surat Keterangan Melakukan Penelitian.....	159
14. Dokumentasi lain-lain.....	160

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. T., Woldu, A. R., & Yohannes, A. G. (2022). *High school students' learning difficulties in electrochemistry: a mini review*. African Journal of Chemical Education, 12(2), 202-237.
- Amer, A. (2006). *Reflections on Bloom's revised taxonomy*. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 4(1), 213-230.
- Amnie, E., Abdurrahman, A., & Ertikanto, C. (2014). *Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Pada Ranah Kognitif*. Jurnal Pembelajaran Fisika, 2(7), 123-137.
- Anderson, L. W., dan Krathwohl (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. New York : Addison Wesley Longman, Inc..
- Anwar, M. S., Sonjaya, M. Y., & Wiji, M. (2011). *Pengembangan CD Pembelajaran Interaktif Kimia SMA Berbasis Intertekstualitas Sebagai Alternatif Model Pembelajaran*. Jurnal Pengajaran MIPA, 16(2), 122-133.
- Apriani, L. (2014). *Implementasi Strategi Pembelajaran Intertekstual Pada Materi Sistem Koloid Sma Kelas XI* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Arslan, M., & İrfan, E. M. R. E. (2020). *The effect of predict-observe-explain strategy on students' academic achievement, scientific process skills and attitude towards science*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(14), 79-89.
- Asih, F. E., Ibnu, S., Suyono, S., & Suhadi, S. (2019, December). *Students' Misconceptions on Understanding Corrosion Topic by and without Analogy*. In National Seminar on Chemistry 2019 (SNK-19) (pp. 206-210). Atlantis Press.
- Astuti, L. S. (2017). *Penguasaan konsep IPA ditinjau dari konsep diri dan minat belajar siswa*. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, 7(1).
- Awalliyah, S., Siahaan, P., Nugraha, M. G., & Kirana, K. H. (2015). *Hubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep serta kaitannya dengan gaya kognitif field dependent-field independent*. Jurnal Pengajaran MIPA, 20(2), 181-185.

- Aydin, A. (2013). *Representation of science process skills in the chemistry curricula for grades 10, 11 and 12/Turkey*. International journal of Education and Practice, 1(5), 51-63.
- Aydogdu, B. (2015). *The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables*. Educational Research and Reviews, 10(5), 582-594.
- Barke, H.D., Al Hazari, & Yitbarek, S. (2009). *Misconceptions in Chemistry*, Berlin: Springer Link.
- Banawi, A., Sopandi, W., Kadarohman, A., & Solehuddin, M. (2019). *Prospective Primary School Teachers' Conception Change on States of Matter and Their Changes through Predict-Observe-Explain Strategy*. International Journal of Instruction, 12(3), 359-374.
- Becker, N., Stanford, C., Towns, M., & Cole, R. (2015). *Translating across macroscopic, submicroscopic, and symbolic levels: the role of instructor facilitation in an inquiry-oriented physical chemistry class*. Chemistry Education Research and Practice, 16(4), 769-785.
- Ben-Zvi, R., Silberstein, J., & Eylon, B. S. (1987). *Students' visualization of a chemical reaction*. Education in chemistry., 24, 117-120.
- Bilen, K., Özel, M., & Köse, S. (2016). *Using action research based on the predict-observe-explain strategy for teaching enzymes*. Turkish Journal of Education, 5(2), 72-81.
- Blackman, A., Bottle, S., Schmid, Mocerino, & Wille. (2011) *Chemistry. 2 nd edition*. Wiley
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction. Fourth edition*. New York: Longman Inc.
- Brady, J. E., Senese, F., & Jespersen, N. D. (2009). *Chemistry: international student version*. John Wiley & Sons.
- Brown, T. E., Lemay, & Brunce, E. (2012). *Chemistry : The Central Science*. New York : Pearson Pretince Hall
- Bucat, B., & Mocerino, M. (2009). *Learning at the sub-micro level: Structural representations. In Multiple representations in chemical education* (pp. 11-29). Dordrecht: Springer Netherlands.

- Chang, R. (2007). *Chemistry 10 edition*. New York : McGraw-Hill
- Chittleborough, G. (2004). *The role of teaching models and chemical representations in developing students' mental models of chemical phenomena* (Doctoral dissertation, Curtin University).
- Coe, C. W. (1993). *Predict-observe-explain science activities in the junior high classroom: a qualitative inquiry*.
- Cox, M. T., & Ram, A. (1994). *Choosing learning strategies to achieve learning goals*. In Proceedings of the AAAI Spring Symposium on Goal-Driven Learning (pp. 12-21). AAAI Press Menlo Park, CA.
- Da Luz, F. S. D. R. (2015). *The relationship between teachers and students in the classroom: Communicative language teaching approach and cooperative learning strategy to improve learning*. In BSU Master's Theses and Projects. Item 22.
- Danuri & Maisaroh, S. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta : Penerbit Samudra Biru (Anggota IKPI).
- Darman, R. A. (2020). *Belajar dan pembelajaran*. Guepedia.
- Doymus, K., Karacop, A., & Simsek, U. (2010). *Effects of jigsaw and animation techniques on students' understanding of concepts and subjects in electrochemistry*. Educational Technology Research and Development, 58(6), 671–691. doi:10.1007/s11423-010-9157-2
- Eilks, I., Witteck, T., & Pietzner, V. (2012). *The role and potential dangers of visualisation when learning about sub-microscopic explanations in chemistry education*. ceps Journal, 2(1), 125-145.
- Evita, E., Syahid, A., & Nurdin, N. (2019). *Understanding Students' Learning Outcomes Differences Through the Application of the Market Place Activity Type of Cooperative Learning Model and the Application of Conventional Learning Models*. International Journal of Contemporary Islamic Education, 1(1), 67-85.
- Fatimazzohrah, S., Jufri, A. W., & Mertha, I. W. (2020). *Efektivitas penerapan model pembelajaran poe (predict-observe-explain) untuk meningkatkan penguasaan konsep IPA*. Jurnal Pijar Mipa, 15(4), 351-356.

- Freire, M., Talanquer, V., & Amaral, E. (2019). *Conceptual profile of chemistry: a framework for enriching thinking and action in chemistry education*. *International Journal of Science Education*, 1–19. doi:10.1080/09500693.2019.157800
- Forehand, M. (2010). *Bloom's taxonomy. Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*, 41(4), 47-56.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (2007). *Educational research: An introduction. Eight Edition*. Longman Publishing.
- Gizaw, G., & Sota, S. (2023). *Improving Science Process Skills of Students: A Review of Literature*. *Science Education International*, 34(3), 216-224.
- Hajian, S. (2019). *Transfer of learning and teaching: A review of transfer theories and effective instructional practices*. *IAFOR Journal of education*, 7(1), 93-111.
- Harlen, W. (1999). *Purposes and procedures for assessing science process skills*. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 6(1), 129-144.
- Hatimah, H., & Khery, Y. (2023). *Pemahaman Konsep dan Literasi Sains dalam Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android*. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 8(1), 111-120.
- Hattie, J. A., & Donoghue, G. M. (2016). *Learning strategies: A synthesis and conceptual model*. *npj Science of Learning*, 1(1), 1-13.
- Herlina, R. (2019). *Implementasi Strategi Pembelajaran Intertekstual Dengan Predict-Observe-Explain (Poe) Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Hesse, J. J., & Anderson, C. W. (1992). *Students' conceptions of chemical change*. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(3), 277–299. doi:10.1002/tea.3660290307
- Ismayanti, I., Tanjung, I. F., & Khairuddin, K. (2022). *The Effect Of Predict-Observe-Explain (POE) Learning Model On Students' Science Process Skills Biology In MTs Aisyiyah Binjai*. *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, 4(1), 25-37.

- IQST, (2006). *Development procedural skills in science education – constructivist approach*. Available from <http://www.glc.k12.ga.us/pandp/science/in-basic.htm>.
- Jaber, L. Z., & BouJaoude, S. (2012). *A macro–micro–symbolic teaching to promote relational understanding of chemical reactions*. *International Journal of Science Education*, 34(7), 973-998.
- Johnstone, A. H. (1991). *Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem*. *Journal of computer assisted learning*, 7(2), 75-83.
- Johnstone, A. H. (1993). *The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand*. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701. doi:10.1021/ed070p701
- Johnstone, A. H. (2000). *Teaching of chemistry-logical or psychological?*. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9-15.
- Karamustafaoğlu, S. (2011). *Improving the science process skills ability of science student teachers using I diagrams*. *International Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(1), 26-38.
- Karamustafaoğlu, 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.
- Kazeni, M. M. M. (2008). *Development and validation of a test of integrated science process skills for the further education and training learners* (Doctoral dissertation, University of Pretoria).
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud No. 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud No. 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud No. 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada*

- Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah.*
Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2022). *Permendikbud No. 5 Tahun 2022 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah.* Jakarta : Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2024). *Permendikbud No. 8 Tahun 2024 Tentang Standar Isi Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah.* Jakarta : Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2022). *Kemendikbudristek nomor 262/M/2022 tentang perubahan atas keputusan menteri pendidikan, kebudayaan, riset, dan teknologi nomor 56/M/2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran.* Jakarta : Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2024). *Kemendikbud ristek nomor 032/H/KR/2024 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka.* Jakarta : Kemendikbud.
- Krathwohl, D. R. (2002). *A revision of Bloom's taxonomy: An overview.* Theory into practice, 41(4), 212-218.
- Kurniawati, I. L., Rijal, M., & Indayani, M. (2021). *Identifikasi Kesalahan Konsep dalam Pembelajaran Sains SMP Materi Zat dan Wujudnya.* Horizon Pendidikan, 14(2), 1-9.
- Kurniawati, A. (2021). *Science Process Skills and Its Implementation in the Process of Science Learning Evaluation in Schools.* Journal of Science Education Research, 5(2), 16-20.
- Kurniawan, F., Djukri, D., & Haka, N. B. (2022). *The Predict-Observe-Explain Model: Is It Effective to Improve Science Process Skills?.* Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education), 10(4), 803-815.
- Kusuma, A. E. (2021, December). *Analysis of Science Process Skills for Senior High School Students in Banjarmasin.* In 2nd International Conference on

- Innovation in Education and Pedagogy (ICIEP 2020) (pp. 11-16). Atlantis Press.
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. (1995). *A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students' understanding of heat and expansion of liquids*. Australian Science Teachers' Journal, 41(1), 68-71.
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. (1998). *The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement*
- Luan, W. S., & Bakar, K. A. (2008). *The shift in the role of teachers in the learning process*. European journal of social sciences, 7(2), 33-41.
- Luviani, S. D., Mulyani, S., & Widhiyanti, T. (2021, March). *A review of three levels of chemical representation until 2020*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1806, No. 1, p. 012206). IOP Publishing.
- Magennis, S., & Farrell, A. (2005). *Teaching and learning activities: Expanding the repertoire to support student learning*.
- Mahmudah, I. R., Makiyah, Y. S., & Sulistyaningsih, D. (2019). *Profil keterampilan proses sains (KPS) siswa SMA di Kota Bandung*. Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics, 1(1).
- Metals. (2022). chemistry-teaching-resources.com. Diakses pada tanggal 01 Juli 2024 dari <https://www.chemistry-teaching-resources.com/n5chemtutor/Topic4/Bonding3.html>
- Mukherjee, N. (2022). Corrosion: *How does oxygen passivate metals?*. Diakses pada tanggal 01 Juli 2024 dari <https://www.linkedin.com/pulse/corrosion-how-does-oxygen-passivate-metals-nikhilesh-mukherjee>
- Mulyani, S., Haniza, N., Ramadhani, D. G., & Mahardiani, L. (2021). *Rash Model Approach for Analysis of Misconception on Chemistry Learning with Distractor Analysis*. JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia), 6(1), 98-107.
- Muna, I. A. (2017). *Model pembelajaran POE (predict-observe-explain) dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses IPA*. El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama, 5(1), 73-92.

- Murniningsih, M. K., & Irawati, R. K. (2020, January). *Analysis of misconceptions by four tier tests in electrochemistry*, case study on students of the chemistry education study program UIN Antasari Banjarmasin. In *J Phys Conf Ser* (Vol. 1440, p. 012008).
- Murezhawati, E. (2016). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Dengan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain Materi Hidrolisis Garam*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(8).
- Mutlu, M., & Temiz, B. K. (2013). *Science process skills of students having field dependent and field independent cognitive styles*. *Educational Research and Reviews*, 8(11), 766.
- Nasional, D. P., & KURIKULUM, P. (2006). *Model Penilaian Kelas*. Badan Standar Nasional Pendidikan, Jakarta: Depdiknas.
- Nasution, W. N. (2020). *Expository learning strategy: definition, goal, profit and procedure*. *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)*, 25(5), 7-10.
- Nisa, N. A., & Fitriza, Z. (2021). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menengah Atas (SMA) Pada Pembelajaran Kimia Materi Redoks dan Elektrokimia: Studi Literatur*. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1191-1198.
- Nugrohadhi, S., & Chasanah, I. (2022). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Pembelajaran Reaksi Redoks di Kurikulum Merdeka*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(4), 1085-1093.
- Nurdiyanti, D., Permanasari, A., & Mulyani, S. (2020, March). *Electrochemical learning with a modified writing to teach (WtT) approach to improve the students' concept mastery*. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 4, p. 042090). IOP Publishing.
- Nurraudah, A., Susanti, V. E., & Masykuri, M. (2018). *An Analysis Of Misconceptions Covered In The 12th Grade Chemistry Textbooks Of Redox And Electrochemistry*. In *Proceeding of the 2nd International Conference on Global Education and E-Learning* (Vol. 2, No. 1).

- Ojo, O. M., & Owolabi, O. T. (2021). *Effects Of Predict-Observe-Explain Instructional Strategy On Students'learning Outcomes In Physics Practical In Secondary Schools*. European Journal of Education Studies, 8(2).
- Oxtoby, D. W., Gillis, H. P., & Butler, L. J. (2016). *Principles of modern chemistry*. Cengage AU.
- Özgelen, S. (2012). *Students' science process skills within a cognitive domain framework*. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 8(4), 283-292.
- Pamenang, F. D. N., Harta, J., Listyarini, R. V., Wijayanti, L. W., Ratri, M. C., Hapsari, N. D., ... & Lee, W. (2020, February). *Developing chemical equilibrium practicum module based on guided inquiry to explore students' abilities in designing experiments*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1470, No. 1, p. 012097). IOP Publishing.
- Petrucci, H. Ralph; Wiliam, S. Harwood; Geoffrey, F, Herring; dan Jeffrey. D. Madura. (2017). *General Chemistry Principles And Modern Applications Eleventh Edition*. Canada : Pearson Canada Inc
- Pinarbasi, T., & Canpolat, N. (2003). *Students' Understanding of Solution Chemistry Concepts*. Journal of Chemical Education, 80(11), 1328. doi:10.1021/ed080p1328
- Pohan, S. A. (2019). *Implementasi Strategi Pembelajaran Berbasis Intertekstual dengan POE pada Materi Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. DIVA Press.
- Presiden Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Presiden RI.
- Presiden Republik Indonesia. (2022). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 4 Tahun 2022 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Presiden RI.

- Putri, C. R. (2018). *Implementasi Model Pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) dan Hubungannya dengan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MIA SMA Methodist 5 Medan pada Materi Sel* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Rahayu, A. D. P. (2014). *Penerapan Strategi Konstruktivis Untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas Xi Sma Hang Tuah 2 Sidoarjo (Implementation Of Constructivist Strategy To Reduce Student's Misconception Of Sub-Microscopic Level On Chemical Equilibrium Of Xi Grade In Sma Hang Tuah 2 Sidoarjo)*. Unesa Journal Of Chemical Education, 3(2).
- Rahayu, S., & Kita, M. (2010). *AN ANALYSIS OF INDONESIAN AND JAPANESE STUDENTS' UNDERSTANDINGS OF MACROSCOPIC AND SUBMICROSCOPIC LEVELS OF REPRESENTING MATTER AND ITS CHANGES*. International Journal of Science and Mathematics Education, 8, 667-688.
- Rani, I. M., Hidayat, S., & Nurmala, E. (2019). *Analisis keterampilan proses sains peserta didik SMA kelas X di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kertapati Palembang*. Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P), 6(1), 23-31.
- Rokhayati, N. (2010). *Peningkatan penguasaan konsep matematika melalui model pembelajaran guided discovery-inquiry pada siswa kelas VII SMP N 1 Sleman*. Skripsi: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & Syafruddin, A. B. (2022). *Analisis Kebutuhan Bahan Ajar pada Materi Elektrokimia Topik Korosi Berbasis Pendekatan STEM-PjBL Berbantu Video Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 10(1), 50-61.
- Rosnaeni, R., Muslimin, M., & Saehana, S. (2018). *Perbandingan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang diajar dengan model POE (Predict-Observe-Explain) dan model discovery pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Sindue Tombusabora*. Jurnal Pendidikan Fisika, 6(1), 43-53.
- Rozana, T., Jufrida, J., & Basuki, F. R. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran POE Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Kelas XI SMAN 11 Jambi*. Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika, 3(02), 66-80.

- Russell, J. W., Kozma, R. B., Jones, T., Wykoff, J., Marx, N., & Davis, J. (1997). *Use of simultaneous-synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of chemical concepts*. Journal of chemical education, 74(3), 330.
- Salsabillah, S., Sudarti, S., & Supeno, S. (2018). *Analisis Penguasaan Konsep–Konsep Fisika Pokok Bahasan Gelombang Elektromagnetik Pada Siswa Kelas XII SMA*. FKIP e-PROCEEDING, 3(1), 259-267.
- Samosir, R. A., Bukit, J., Situmorang, M., & Simorangkir, M. (2020). *Implementation Of Innovative Learning Material With Project To Improve Students Performance In The Teaching Of Complexometric Titration*. PervasiveHealth: Pervasive Computing Technologies for Healthcare, 1, 375-384.
- Santos, V. C., & Arroio, A. (2016). *The representational levels: Influences and contributions to research in chemical education*. Journal of Turkish Science Education, 13(1).
- Seetee, N., Coll, R. K., Boonprakob, M., & DAHSAH, C. (2016). *Exploring integrated science process skills in chemistry of high school students*. Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts), 9(4), 247-259.
- Shuell, T. J. (1988). *The role of the student in learning from instruction*. Contemporary Educational Psychology, 13(3), 276-295.
- Silberberg, M.S. (2007). *Principles of General Chemistry Third Edition*. New York : McGraw-Hill
- Sirhan, G. (2007). *Learning difficulties in chemistry: An overview*.
- Solman, R., & Rosen, G. (1986). *Bloom's six cognitive levels represent two levels of performance*. Educational Psychology, 6(3), 243-263.
- Sugiyono, (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung : ALFABETA CV
- Sukarno, S., & Hamidah, I. (2013). *The profile of science process skill (SPS) student at secondary high school (case study in Jambi)*. International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER), 1(1), 79-83.

- Sukmawati, W. (2019). *Analisis level makroskopik, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 5(2), 195-204.
- Suman, S. (2017). *Developing science process skill for effective science learning*. New Frontiers in Education, 50(2), 41-45
- Sujiantari, I. (2019). *Implementasi Strategi Pembelajaran Intertekstual Dengan Predict-Observe-Explain (Poe) Pada Materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pergeseran Kesetimbangan Kimia Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Susilawati, S. (2012). *Karakter Religius Pembelajaran IPA*. Jurnal Pendidikan Islam UIN Sunan Gunung Djati, 27(1), 98-114.
- Taber, K. S. (2009). *Challenging misconceptions in the chemistry classroom: resources to support teachers*. Educació química, (4), 13-20.
- Tarkin, A., & Uzuntiryaki-Kondakci, E. (2017). *Implementation of case-based instruction on electrochemistry at the 11th grade level*. Chemistry Education Research and Practice, 18(4), 659–681. doi:10.1039/c7rp00062f
- 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. doi:10.1080/0950069032000070306
- Tosadah. (2023). *Cat Anti Karat: Pengertian, Tipe, dan Cara Aplikasi*. Diakses pada tanggal 26 Juni 2023 dari <https://tosadah.com/cat-anti-karat-pengertian-tipe-dan-cara-aplikasi/>
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). *Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 59, 110-116.
- Warsita, B. (2009). *Strategi Pembelajaran Dan Implikasinya Pada Peningkatan Efektivitas Pembelajaran*. Jurnal Teknodik, 064-076.

- Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1983, November). *The teaching of learning strategies*. In Innovation abstracts (Vol. 5, No. 32, p. n32).
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Prediction-observation-explanation*. In: R White and R Gunstone (eds), *Probing Understanding*, (pp 44-64). London: The Falmer Press.
- Whitten, Kenneth W, dkk. (2014). *Chemistry : Tenth Edition*. Brooks Cole : USA
- Wilson, Leslie O. (2001). *Bloom's Taxonomy Revised*. Diakses pada tanggal 17 April 2024 dari <https://thesecondprinciple.com/essential-teaching-skills/blooms-taxonomy-revised/>
- 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.
- Yuliskurniawati, I. D., Noviyanti, N. I., Mukti, W. R., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019, June). *Science process skills based on genders of high school students*. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1241, No. 1, p. 012055). IOP Publishing.
- Yilmaz, A., & Bayrakçeken, S. (2015). *Determining of the prospective teachers' understandings of electrochemistry*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2831-2838.
- Yupani, N. P. E., Garminah, N. N., & Mahadewi, L. P. P. (2013). *Pengaruh Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) Berbantuan Materi Bermuatan Kearifan Lokal Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas IV*. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 1(1).
- Zakariah, M. A., Afriani, V., & Zakariah, K. M. (2020). *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R&D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolak

