

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS INTERTEKSTUAL PADA
KONSEP TITRASI ASAM-BASA YANG BERPOTENSI MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Kimia

oleh:

Dea Nabilah Putri

NIM 2100522

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2025**

HALAMAN HAK CIPTA

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS INTERTEKSTUAL PADA
KONSEP TITRASI ASAM-BASA YANG BERPOTENSI MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

Oleh
Dea Nabilah Putri
NIM 2100522

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**©Dea Nabilah Putri 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025**

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, *difotocopy* atau cara lainnya tanpa seizin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Dea Nabilah Putri

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS INTERTEKSTUAL PADA
KONSEP TITRASI ASAM-BASA YANG BERPOTENSI MENINGKATKAN
PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

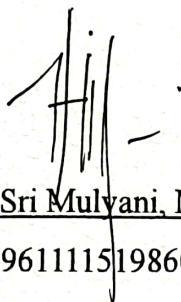
Pembimbing I



Prof. Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

Pembimbing II



Dr. Sri Mulyani, M.Si.

NIP. 196111151986012001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Prof. Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dea Nabilah Putri

NIM : 2100522

Program Studi : Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbasis Intertekstual pada Konsep
Titration Asam-Basa yang Berpotensi Meningkatkan Penguasaan
Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri dengan bimbingan dari dosen pembimbing, yaitu Prof. Dr. Wiji, M.Si. dan Dr. Sri Mulyani, M.Si. Saya menjamin bahwa seluruh isi dari karya ini bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya siap menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, 22 Agustus 2025

Penulis,



Dea Nabilah Putri

NIM 2100522

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, para sahabatnya, para keluarganya, para tabi'in dan tabi'utnya dan kepada kita semua sebagai umatnya sampai akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi perkembangan penelitian selanjutnya, khususnya dalam bidang pembelajaran kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Tidak lupa shalawat serta salam penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad S.A.W., sebagai panutan dan teladan bagi penulis. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini bukanlah hasil usaha sendiri, melainkan berkat doa, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Wiji, M.Si. selaku pembimbing I, yang telah memberi arahan dan membimbing penulis dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Wiji, M.Si. yang juga selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, dan bimbingan selama penulis menempuh perkuliahan.
4. Ibu Palupi Argani, M.Ds., Dr. Yostiani Noor Asmi Harini, M.Hum., Ibu Rosyidah Syafaatur Rohmah, M.Pd., Ibu Febriati Dian Mubarakah, S.Pd., M.Si., Ibu Dr. Sri Mulyani, M.Si., dan Bapak Prof. Dr. H. Wiji, M.Si. selaku validator yang telah meluangkan waktu untuk memvalidasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
5. Seluruh dosen, laboran, dan staf tata usaha di Departemen Pendidikan Kimia UPI yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta pelayanan terbaik selama masa perkuliahan.
6. Orang tua dan keluarga tercinta, atas doa yang tiada henti, dukungan moral maupun material, serta semangat dan kasih sayang yang senantiasa mengiringi langkah penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Seluruh pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun peran dan bantuannya sangat berarti bagi penulis.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh produk berupa e-modul berbasis intertekstual pada konsep titrasi asam-basa yang berpotensi meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains (KPS) siswa. E-modul dikembangkan dengan tiga tahap *Research and Development* (R&D). Perancangan e-modul dilakukan menggunakan pendekatan intertekstual dengan mengaitkan tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Aspek keterampilan proses sains (KPS) termuat dalam e-modul melalui berbagai aktivitas siswa yang disajikan. Uji kelayakan e-modul dilakukan oleh para ahli substansi, metode instruksional, kebahasaan, dan media. Hasil analisis deskripsi menunjukkan e-modul yang dikembangkan memiliki karakteristik berbasis intertekstual, *self-instructional*, *self-contained*, *stand-alone*, *adaptive*, *user friendly*, konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak, disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer, memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik, memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi *software*, dan sesuai prinsip pembelajaran. Hasil uji kelayakan oleh para ahli menunjukkan e-modul layak digunakan dengan beberapa perbaikan yang telah dipenuhi. Oleh karena itu, e-modul ini berpotensi menjadi sumber belajar untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa.

Kata Kunci: e-modul, intertekstual, keterampilan proses sains (KPS), penguasaan konsep, titrasi asam-basa

ABSTRACT

This research aims to produce an intertextual-based e-module on the concept of acid-base titration that has the potential to enhance students' conceptual mastery and science process skills (SPS). The e-module was developed through three stages of Research and Development (R&D). The design of the e-module employed an intertextual approach by integrating the three levels of chemical representation namely macroscopic, submicroscopic, and symbolic. Science process skills (SPS) are embedded in the e-module through various student learning activities provided. The validity of the e-module was evaluated by experts in content, instructional method, language, and media. The results of the descriptive analysis indicate that the developed e-module possesses the characteristics of being intertextual-based, self-instructional, self-contained, stand-alone, adaptive, user-friendly, consistent in the use of fonts, spacing, and layout, delivered through computer-based electronic media, utilizing diverse electronic media functions, incorporating various software application features, and aligned with learning principles. The results of the expert validation show that the e-module is valid for use with several revisions that have been addressed. Therefore, this e-module has the potential to serve as a learning resource to strengthen students' conceptual understanding and science process skills.

Keywords: acid-base titration, conceptual understanding, e-module, intertextuality, science process skills (SPS)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 E-Modul Berbasis Intertekstual.....	6
2.1.1 Pengertian Modul dan E-modul.....	6
2.1.2 Karakteristik E-Modul.....	7
2.1.3 Keunggulan dan Kelemahan E-Modul	8
2.1.4 Intertekstualitas.....	9
2.1.5 Pengembangan E-Modul berbasis Intertekstual	12
2.2 Penguasaan Konsep	17
2.3 Keterampilan Proses Sains	18
2.4 Tinjauan Materi Titration Asam-Basa.....	22
2.4.1 Prinsip Titration Asam-Basa	22
2.4.2 Titration Asam Kuat-Basa Kuat	25
2.4.3 Titration Asam Lemah-Basa Kuat.....	27
2.4.4 Titration Basa Lemah-Asam Kuat	28
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Desain Penelitian	32

3.2 Partisipan Penelitian	32
3.3 Prosedur Penelitian	32
3.4 Instrumen Penelitian	35
3.4.1 Instrumen Analisis Deskriptif E-Modul	35
3.4.2 Instrumen Uji kelayakan E-Modul	35
3.5 Pengumpulan Data	36
3.6 Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Karakteristik Produk Awal E-Modul berbasis Intertekstual pada Konsep Titrasi Asam-Basa	38
4.1.1 <i>Self-instructional</i>	38
4.1.2 <i>Self-contained</i>	44
4.1.3 <i>Stand-alone</i>	45
4.1.4 <i>Adaptive</i>	46
4.1.5 <i>User Friendly</i>	46
4.1.6 Konsisten dalam penggunaan <i>font</i> , spasi, dan tata letak	47
4.1.7 Disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer	47
4.1.8 Memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia	47
4.1.9 Memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi software	47
4.1.10 Memperhatikan prinsip pembelajaran	48
4.1.11 Berbasis Intertekstual	50
4.2 Kelayakan E-Modul berbasis Intertekstual pada Konsep Titrasi Asam-Basa	56
4.2.1 Aspek Substansi	57
4.2.2 Aspek Instruksional	58
4.2.3 Aspek Bahasa	59
4.2.4 Aspek Media	60
BAB V KESIMPULAN	74
5.1 Simpulan	74

5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh Tingkat Makroskopik dan Submikroskopik yang Sesuai	10
Tabel 3. 1 Instrumen Uji Kelayakan	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan Level Representasi Kimia.....	12
Gambar 2. 2 Revisi Taksonomi Bloom oleh Anderson.....	18
Gambar 2. 3 Visualisasi Submikroskopik Reaksi Netralisasi	23
Gambar 2. 4 Rentang dan Perubahan Warna Beberapa Indikator Asam-Basa Umum	25
Gambar 2. 5 Kurva Titration 50,0 mL Larutan Asam Klorida 0,100 M Dengan Larutan NaOH 0,100 M. Untuk kejelasan, molekul air tidak digambarkan.....	25
Gambar 2. 6 Kurva Untuk Titration 50,0 mL Larutan Asam Asetat 0,100 M Dengan Larutan NaOH(aq) 0,100 M. Untuk kejelasan, molekul air telah dihilangkan dari seni molekuler	27
Gambar 2. 7 Kurva Titration 40,00 mL NH ₃ 0,1000 M dengan HCl 0,1000 M.....	29
Gambar 2. 8 Kurva titration untuk 100 mL CH ₃ COOH 0,100 M dengan NH ₃ encer 0,100 M	30
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	34
Gambar 3. 2 Diagram Analisis Data Model Miles dan Huberman	37
Gambar 4. 1 Penyajian Tujuan Pembelajaran pada Produk Awal E-Modul	39
Gambar 4. 2 Tampilan Tugas Mandiri pada Produk Awal E-Modul.....	40
Gambar 4. 3 Tampilan Penyajian Tes Formatif pada Produk Awal E-Modul	41
Gambar 4. 4 Tampilan Umpan Balik Pada Produk Awal E-Modul	41
Gambar 4. 5 Tampilan Penyajian Evaluasi pada Produk Awal E-Modul.....	42
Gambar 4. 6 Tampilan Soal Tes Evaluasi pada dalam Google Form Produk Awal E-Modul	42
Gambar 4. 7 Tampilan Rangkuman pada Produk Awal E-Modul.....	43
Gambar 4. 8 Tampilan Daftar Pustaka Pada Produk Awal E-Modul	44
Gambar 4. 9 Pengantar Pembelajaran pada Produk Awal E-Modul	48
Gambar 4. 10 Contoh Muatan Aspek KPS dalam Produk Awal E-Modul.....	50
Gambar 4. 11 Tampilan Uraian Materi Reaksi Netralisasi NaOH dan HCl	52
Gambar 4. 12 Fenomena Titration HCl oleh NaOH.....	53
Gambar 4. 13 Tampilan Ilustrasi dan Penjelasan pada Aspek Submikroskopik untuk Titration HCl oleh NaOH.....	54
Gambar 4. 14 Penyajian Fenomena Cuka Pasar dan Penjelasan Proses Titration CH ₃ COOH-NaOH secara Submikroskopik.....	55
Gambar 4. 15 Penyajian (a) Fenomena Cuka Pasar dan (b) Penjelasan Proses Titration NH ₃ -HCl secara Submikroskopik	56
Gambar 4. 16 (a) Tampilan Cover Sebelum Revisi; (b) Tampilan Cover Sesudah Revisi.....	61

Gambar 4. 17 Tampilan kata pengantar (a) sebelum revisi; (b) sesudah revisi	62
Gambar 4. 18 Tampilan pendahuluan (a) sebelum revisi; (b) sesudah revisi	62
Gambar 4. 19 Tampilan Petunjuk Navigasi E-Modul. (a) Penjelasan Fitur-Fitur Pada E-Modul; (b) Penjelasan Sesi-Sesi Yang Terdapat Pada E- Modul	63
Gambar 4. 20 Tampilan Persamaan Kimia (a) Sebelum Revisi; dan (b) Sesudah Revisi.....	64
Gambar 4. 21 Tampilan Tulisan “Page” (a) sebelum revisi; dan (b) sesudah revisi	65
Gambar 4. 22 Warna Latar Belakang Rumus (a) Sebelum; dan (b) Sesudah Revisi	65
Gambar 4. 23 Visualisasi Ion Mg^{2+} dan Cl^- Terhidrasi (a) sebelum; dan (b) sesudah revisi.....	66
Gambar 4. 24 Tampilan Keterangan Gambar Sesudah Revisi	66
Gambar 4. 25 Ilustrasi submikroskopik reaksi netralisasi NaOH dan HCl sebelum revisi	67
Gambar 4. 26 Ilustrasi Submikroskopik Reaksi Netralisasi NaOH Dan HCl Sesudah Revisi.....	67
Gambar 4. 27 (a) Sesi Kilas Balik pada E-Modul sebelum dan (b) setelah revisi	68
Gambar 4. 28 Posisi Persamaan Reaksi Setelah Revisi	69
Gambar 4. 29 Penyajian Latihan Pembacaan Skala Buret.....	70
Gambar 4. 30 (a) Gambar Set Alat Titrasi Sebelum dan (b) Sesudah Revisi	70
Gambar 4. 31 Kurva Titrasi Asam Kuat-Basa Kuat Setelah Revisi.....	71
Gambar 4. 32 Uraian Perhitungan Konsentrasi (a) Sebelum; & (b) Sesudah Revisi	71
Gambar 4. 33 Latihan Menghitung Konsentrasi pada Kegiatan Pembelajaran 2 .	72
Gambar 4. 34 Tampilan Materi Tambahan Cara Memperoleh Trayek pH Indikator	72
Gambar 4. 35 Contoh Tes Formatif Setelah Revisi.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)	82
Lampiran 2 Hasil Analisis Miskonsepsi pada Konsep Titration Asam-Basa	85
Lampiran 3 Multipel Representasi pada Konsep Titration Asam-Basa.....	92
Lampiran 4 Hasil Analisis Deskriptif E-Modul	113
Lampiran 5 Hasil Uji Kelayakan Aspek Substansi pada E-Modul	121
Lampiran 6 Hasil Uji Kelayakan Aspek Instruksional pada E-Modul.....	129
Lampiran 7 Hasil Uji Kelayakan Aspek Bahasa pada E-Modul.....	138
Lampiran 8 Hasil Uji Kelayakan Aspek Media pada E-Modul	144
Lampiran 9 Struktur E-Modul	149
Lampiran 10 Produk E-Modul Setelah Uji Kelayakan	161

DAFTAR PUSTAKA

- Afrisal Muslim, Fitriana Ibrahim, & Muliadi Muliadi. (2023). Desain dan uji coba e-modul kimia berbasis flip PDF corporate pada materi titrasi asam basa kelas XI SMK Muhammadiyah Negeri 1 Halmahera Tengah. *Jurnal Saintifik*, 7(1), 51–60.
- 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., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*, Abridged Edition. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Rath, J., & Wittrock, M. C. (2023). *Revisi atas Taksonomi Bloom (et al.)* (U. Juhrodin, Trans.). JZ Publisher. (Original work published 2001).
- Andi, P. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Arifin, A. H., Pratiwi, W. R., Andriyansah, A., & Sultan, Z. (2024). Peningkatan kreativitas guru PAUD di kota tangerang dalam membuat media pembelajaran berbasis canva. *Journal Of Human and Education (JAHE)*, 4(1), 151–157.
- Astria, R., & Kusuma, A. B. (2023). Analisis pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 112–119.
- Azizah, A. N. (2022). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Intertekstual pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa*. [Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia]. Repositori Universitas Pendidikan Indonesia.
- Batubara, F. A. (2018). Desain instruksional (kajian terhadap komponen utama strategi instruksional dan penyusunannya). *Jurnal Ilmiah Al-Hadi*, 3(2), 657–667.
- Bazerman, C., & Prior, P. A. (2003). *What writing does and how it does it: An introduction to analyzing texts and textual practices*. Erlbaum.
- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., & Stoltzfus, M. W. (2018). *Chemistry: The central science* (Edisi ke-14). Pearson Prentice Hall.

- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of research in science teaching*, 22(2), 169–177.
- Bybee, R. W. (2014). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. NSTA Press.
- Chandrasegaran, A., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). Utilizing the interview about event (IAE) technique to explore students' understanding of chemical concepts. *Journal of Chemical Education*, 84(2), 293–301.
- Chang, R., & Goldsby, K. A. (2023). *Chemistry* (Edisi ke-14). McGraw-Hill Education.
- Chittleborough, G. D., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2002). Constraints to the development of first year university chemistry students' mental models of chemical phenomena. *Focusing on the student*, 43–50.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Teknik penyusunan modul. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Elvinawati, E., Rohiat, S., & Solikhin, F. (2022). Identifikasi miskonsepsi mahasiswa dalam mata kuliah kimia sekolah ii pada materi asam basa. *ALOTROP*, 6(1), 10–14.
- Erdi, P. N., & Padwa, T. R. (2021). Penggunaan e-modul dengan sistem project based learning. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 1(1), 21–25.
- Farid, A., & Nurhayati, S. (2014). Pengaruh penerapan strategi REACT terhadap hasil belajar kimia siswa kelas XI. *Chemistry in Education*, 3(1).
- Fitriana, R., Rinaldi, A., & Suherman, S. (2021). Geogebra pada aplikasi sigil sebagai pengembangan e-modul pembelajaran matematika. *Prisma*, 10(1), 106.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational Research: An Introduction 8th Edition*. Boston: Pearson Education Inc.
- Gazali, Akmal, Arif Hidayat, L. Y. (2015). Efektivitas model siklus belajar 5E terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(1), 10–16.
- Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2020). Students' competence in translating between different types of chemical representations. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 307–330.
- Gilbert, J. K. (2009). Multiple representations in chemical education (Vol. 4, pp. 1–8). D. F. Treagust (Ed.). Dordrecht: Springer.
- Gizaw, G., & Sota, S. (2023). Improving science process skills of students: A review of literature. *Science Education International*, 34(3), 216–224.

- Huseng, A. M., & Auliyauddin, S. (2025). Taxonomi pendidikan dimensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(9), 107-116.
- 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.
- Kelana, A. H., & Irawan, S. (2024). Pengembangan e-modul pembelajaran kimia pada materi koloid berbasis kearifan lokal papua untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(7), 4365–4374.
- Kemendikbud. (2017). Panduan Praktis Penyusunan E-modul. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Kemendikbudristek. (2024). SK Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbudristek Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.
- Khalishah, N., & Iklilah, N. (2021). Taksonomi Bloom (Revisi): Tujuan Pendidikan dan Implementasinya dalam Pembelajaran Matematika. In *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 1, (248–266).
- Khan, M. B., & Vanaja, M. (2019). A prospect on teaching science through process skill approach. *IJRAR - International Journal of Research and Analytical Reviews*, 6(1), 264x–266x.
- 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.
- Lactona, I. D., & Cahyono, E. A. (2024). Konsep pengetahuan; revisi taksonomi bloom. *Enfermeria Ciencia*, 2(4), 241–257.
- Mahanan, M. S., Ibrahim, N. H., Surif, J., Osman, S., & Bunyamin, M. A. H. (2021). Dual mode module as new innovation in learning chemistry: project based learning oriented. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(18), 47–64.
- Marta, M. A., Purnomo, D., & Gusmamel, G. (2025). Konsep taksonomi bloom dalam desain pembelajaran. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 3(1), 227–246.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia Learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85–139.
- Mentari, L., Suardana, I. N., & Subagia, I. W. (2017). Analisis miskonsepsi siswa sma pada pembelajaran kimia untuk materi larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia* 2(1), 76–87.

- Nabila, P. W. (2022). *Pengembangan modul elektronik berbasis intertekstual pada materi ikatan kimia untuk meningkatkan literasi kimia siswa* [Disertasi Doktorat, Universitas Pendidikan Indonesia]. Repositori Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurdyansyah, N. (2018). Pengembangan bahan ajar modul ilmu pengetahuan alambagi siswa kelas iv sekolah dasar. *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Undiksha*, 1(1).
- Putra, B. K. B., & Pujani, N. M. (2024). Analisis karakteristik e-modul interaktif berbasis web menggunakan aplikasi canva dan implementasinya dalam pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 7(2).
- Rau, M. A. (2015). Identifying student's enhancing undergraduate chemistry learning by helping students make connections among multiple graphical representations. *Chemistry Education Research and Practice*, 6, 654–669.
- Reger, D. L., Goode, S. R., & Ball, D. W. (2010). *Chemistry: Principles and practice*. Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T., & Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills* (5th ed.). Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Ryu, M., Nardo, J. E., & Wu, M. Y. M. (2018). An examination of preservice elementary teacher's representations about chemistry in an intertextuality and modeling-based course. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(3), 681–693.
- Sanada dan Sagala. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Silberberg, M. S., & Amateis, P. G. (2023). *Chemistry: The molecular nature of matter and change* (Edisi ke-10). McGraw-Hill.
- Sitopu, E. B., & Simanihuruk, L. (2024). Pengembangan e-modul berbasis Flipbook Maker untuk meningkatkan hasil belajar pada tema 6 subtema 1 di SDN 104231 Batang Kuis. *Jurnal Nakula: Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Ilmu Sosial*, 2(5), 185–192.
- Sopandi, W., & Murniati. (2007). Microscopic level misconceptions on topic acid base, salt, buffer, and hydrolysis: a case senior high school. *Prosiding Seminar International, Bandung: SPS UPI*.
- Sri Winarni, S. (2025). *Pembelajaran Kimia Efektif*. USK Press.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.

- Suparwati, N. M. A. (2022). Analisis reduksi miskonsepsi kimia dengan pendekatan multilevel representasi: systematic literature review. *Jurnal Pendidikan MIPA* 12(2), 341–348.
- Supatmi, S., Setiawan, A., & Rahmawati, Y. (2019). Students' misconceptions of acid-base titration assessments using a two-tier multiple-choice diagnostic test. *African Journal of Chemical Education*, 9(1).
- Suman, S. (2017). Developing science process skill for effective science learning. *New Frontiers in Education*, 50(2), 41–45.
- Susanti, E. D., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan e-modul berbasis flip PDF corporate pada materi luas dan volume bola. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37–46.
- Tawil, M & Liliyasi. 2014. Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Tek, O. E., & Ruthven, K. (2005). Acquisition of science process skills amongst form 3 students in Malaysian smart and mainstream schools. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 28(1), 103.
- Tias, I. W. U., & Octaviani, S. (2018). The effect of using project based learning model on (quasi study experiments for class v students of sd negeri 8 metro timur, sd negeri 1 metro barat, sd negeri 1 metro utara dan sd negeri 5 metro pusat). *Journal of Humanities and Social Studies*, 02(02), 25–30.
- 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.
- Utami, F., & Hardeli, H. (2022). Discovery learning based e-modul development on the acid base titration material for class xi senior high school. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 32(2), 412–419.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2014). *Chemistry* (Edisi ke-10). Brooks Cole.
- Widarti, H., Permanasari, A., & Mulyani, S. (2017). Undergraduate students' misconception on acid-base and argentometric titrations: a challenge to implement multiple representation learning model with cognitive dissonance strategy. *International Journal of education*, 9(2), 105–112.
- Windayani, N., Hasanah, I., & Helsy, I. (2018). Analisis bahan ajar senyawa karbon berdasarkan kriteria keterhubungan representasi kimia. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, 3(1), 83–93.

- 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.
- Yuberti. (2014). *Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA).
- Yuliani, E. (2021). *E-Modul Berbasis Intertekstual pada Konsep Pergeseran Kesetimbangan Kimia untuk Mengembangkan Kemampuan Representasional Siswa*. [Tesis, Universitas Pendidikan Indonesia]. Repositori Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yuni, R., & Afriadi, R. (2020). Pengembangan modul pembelajaran kondisional untuk belajar dari rumah (BDR). *Jurnal Handayam*, 11(2), 144–152.
- Zumdahl, S. S., & Zumdahl, S. A. (2018). *Chemistry* (Edisi ke-10). Cengage Learning.