

SKRIPSI

PENGEMBANGAN SOAL PILIHAN GANDA PIKTORIAL BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Dosen Pembimbing Skripsi: Setia Rahmawan M.Pd

Guna memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar S-1 Sarjana Pendidikan (S.Pd)



Disusun oleh :

ADINDA FARA AULIA

NIM. 21104060050

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2025



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-398/Un.02/DT/PP.00.9/02/2025

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Soal Pilihan Ganda Piktorial Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Menggunakan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kesetimbangan Kimia

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ADINDA FARA AULIA
Nomor Induk Mahasiswa : 21104060050
Telah diujikan pada : Kamis, 30 Januari 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 679ae56a0aef8

Ketua Sidang

Seria Rahmawan, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 67a4508f72732

Penguji I

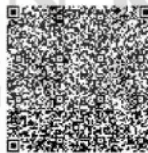
Nina Hamidah, S.Si, M.A.
SIGNED



Valid ID: 679ae4ebda607

Penguji II

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si.,
Ph.D.
SIGNED



Valid ID: 67a450371b5e8

Yogyakarta, 30 Januari 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Furnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adinda Fara Aulia
NIM : 21104060050
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Soal Pilihan Ganda Piktorial Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Menggunakan Pendekatan Kontekstual pada Materi Keseimbangan Kimia” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Februari 2025

Penulis



Adinda Fara Aulia
NIM. 21104060050

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Adinda Fara Aulia
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Adinda Fara Aulia
NIM : 21104060050
Judul skripsi : Pengembangan Soal Pilihan Ganda Piktorial Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Menggunakan Pendekatan Kontekstual pada Materi Keseimbangan Kimia

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2025
Pembimbing,



Setia Rahmawan, M.Pd
NIP. 19930626 202012 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Adinda Fara Aulia
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Adinda Fara Aulia
NIM : 21104060050
Judul skripsi : Pengembangan Soal Pilihan Ganda Piktorial Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Menggunakan Pendekatan Kontekstual pada Materi Keseimbangan Kimia

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2025
Konsultan I,

Nina Hamidah, S.Si. M.A.
NIP. 19770630 200604 2 001

NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Adinda Fara Aulia
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:


Nama : Adinda Fara Aulia
NIM : 21104060050
Judul skripsi : Pengembangan Soal Pilihan Ganda Piktorial Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Menggunakan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kesetimbangan Kimia

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2025
Konsultan II,



Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D.,
NIP. 19840205 201101 2 008

INTISARI
PENGEMBANGAN SOAL PILIHAN GANDA PIKTORIAL BERORIENTASI
***HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) MENGGUNAKAN PENDEKATAN**
KONTEKSTUAL PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Oleh:

Adinda Fara Aulia

21104060050

Pembimbing : Setia Rahmawan, M.Pd.

Dunia pendidikan terus berkembang, kemampuan memecahkan masalah dan berpikir kritis menjadi esensi penting bagi peserta didik, sejalan dengan prinsip-prinsip kurikulum merdeka. Namun proses pembelajaran masih belum menggunakan pendekatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan kemampuan berpikir kritis peserta didik terhambat oleh dominasi soal Lower Order Thinking Skills (LOTS) dalam asesmen. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal pilihan ganda piktorial berorientasi HOTS dengan pendekatan kontekstual pada materi kesetimbangan kimia yang berarti mengaitkan fenomena di sekitar dengan objek nyata. Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D) menggunakan model Tessmer, yang terdiri dari beberapa tahapan: tahap preliminary, tahap self evaluation, tahap prototyping (validasi evaluasi, dan revisi), dan tahap field test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes soal HOTS dikatakan “valid” berdasarkan hasil Content Validity Ratio (CVR) dan Content Validity Index (CVI) menghasilkan nilai 1,00 dengan kategori baik, kemudian instrumen tes soal HOTS memiliki reliabilitas tinggi dengan nilai cronbach alpha 0,84. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik berada pada level sangat baik yaitu 16,43%, baik 27,09%, cukup 35,43%, kurang 43,76%, dan sangat kurang 10,42% dari 67 peserta didik yang dilibatkan dalam field test. Rata-rata skor kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah 48 dengan kategori cukup dari nilai maksimal 100. Hasil akhir diperoleh 20 butir soal HOTS valid, reliabel serta instrumen tes soal HOTS dapat mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Keywords: Kesetimbangan Kimia, Kontekstual, Piktorial, Soal-soal HOTS

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Q.S Ar-Rum:60)

“Tanpa resiko, tidak ada perubahan; tanpa perubahan tidak ada pertumbuhan.”

(Jalanmenujusukses)

“Ketika orang lain bisa, banyak kemungkinan bahwa diri sendiri juga bisa. Asalkan kita punya tekad, usaha dan berdoa yang tiada hentinya.”

(Adinda Fara Aulia)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas rahmat Allah SWT skripsi ini penulis persembahkan kepada Ibu dan Bapak tersayang

Ibu Hesty dan Bapak Jufijal

Diri sendiri, sebagai bukti nyata bisa menyelesaikan semuanya satu-persatu

Semua sahabat dan teman seperjuangan yang selalu menyemangati penulis

Dan almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan makalah ini. Sholawat serta salam penulis sampaikan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah memberikan warna ilahiah dalam hidup dan kehidupan manusia di dunia.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Soal Pilihan Ganda Piktorial Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Menggunakan Pendekatan Kontekstual Pada Materi Kesetimbangan Kimia”. Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang berpartisipasi dalam membantu serta mendukung penulisan skripsi ini sampai selesai. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis memberikan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Bapak Prof. Noorhaidi, M.A., M.Phil., Ph.D.
2. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama
3. Kepala Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.PD., M.Pd.
4. Dosen Pembimbing Skripsi (DPS), Bapak Setia Rahmawan, M.Pd. yang telah memberikan bimbingan, nasehat, motivasi, dan semangat kepada penulis dari awal hingga akhir pembuatan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu yang sudah diberikan selama masa perkuliahan
6. Kedua orang tua yang tersayang, Ibu Hesty dan Bapak Jufijal yang selalu ada untuk memberikan semangat, nasehat supaya menjadi manusia yang ikhlas dan bermanfaat bagi banyak orang, serta kepada kakak Irgi dan Adik Ical yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
7. Kepada sahabat tercinta Riany Mutmainah, dan Fara Amelia yang selalu memberikan dukungan dan kepercayaan, serta waktu untuk selalu mendengar keluh kesah dari penulis. Kepada sahabat A4Y (Aza, Aan, Adam, dan Yoga) yang selalu menyempatkan waktu untuk berbagi cerita, pengalaman, dan motivasi untuk selalu bangkit dari hal-hal yang membuat kecewa. Terakhir untuk sahabat dari Bangka yaitu

Faliza dan Gharnis yang telah mendukung penulis dan selalu ada ketika penulis sedang rindu rumah di perantauan.

8. Kepada seseorang yang selalu menemani dan mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini yaitu Surya Jaya. Kehadirannya selalu memberikan semangat dan menjadikan suasana hati penulis bahagia.
9. Kepada teman-teman tersayang Azizah, Adisya, Safira, Syafaah, Faiz dan Yusri yang selalu siap dan siaga untuk menemani penulis. Kehadiran mereka adalah hadiah terbaik selama perkuliahan.
10. Kepada Ibu Maulidya Virginanti, S.Pd. M.Pd selaku guru pelajaran kimia dan adik-adik kelas XII yang sudah bersedia bekerjasama demi kelancaran penyusunan tugas akhir ini.
11. Dan seluruh rekan-rekan pendidikan kimia angkatan 2021 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 2025



Adinda Fara Aulia

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
NOTA DINAS PEMBIMBING	iii
NOTA DINAS KONSULTAN I.....	iv
NOTA DINAS SKONSULTAN II.....	v
INTISARI	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH.....	5
C. PEMBATASAN MASALAH.....	5
D. RUMUSAN MASALAH.....	6
E. TUJUAN PENELITIAN	6
F. MANFAAT PENELITIAN	6
G. DEFINISI ISTILAH.....	6
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Higher Order Thinking Skill (HOTS).....	8

2.	Kontekstual	10
3.	Piktorial.....	10
4.	Bentuk Soal.....	11
5.	Materi Keseimbangan Kimia.....	12
B.	Kajian Penelitian Yang Relevan	16
C.	Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
A.	Model Pengembangan.....	21
B.	Prosedur Pengembangan.....	21
C.	Uji Coba Produk	23
D.	Instrumen Pengembangan Produk	23
1.	Uji Validitas.....	24
2.	Uji Reliabilitas	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
A.	Hasil Pengembangan Produk.....	27
B.	Analisis Pengembangan Soal-Soal HOTS.....	42
BAB V PENUTUP.....		46
DAFTAR PUSTAKA.....		47
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Daftar Penelitian yang Relevan	17
Tabel 3. 1. Standar Minimum CVR berdasarkan jumlah validator	25
Tabel 3. 2. Kriteria nilai reliabilitas menggunakan model Rasch.....	25
Tabel 4. 1. Hasil Analisis Validasi Ahli Evaluasi Menggunakan CVR Dan CVI Untuk Tiap Butir Soal.....	42
Tabel 4. 2. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kerangka Berpikir Penelitian.....	20
Gambar 3.1. Alur Penelitian Tersier	21
Gambar 4. 1. Soal Sistem Peredaran Darah	30
Gambar 4. 2. Soal Tentang Kerusakan Gigi	30
Gambar 4. 3. Soal Tentang Kandungan Deterjen	31
Gambar 4. 4. Soal Tentang Perubahan Sayur	32
Gambar 4. 5. Soal Tentang Pengisian Gas Ban	32
Gambar 4. 6. Soal Tentang Percobaan Sederhana	33
Gambar 4. 7. Soal Tentang Penguapan Air.....	33
Gambar 4. 8. Soal Tentang Baterai Litium	34
Gambar 4. 9. Soal Tentang Pembakaran Kertas	35
Gambar 4. 10. Soal Pengkaratan Besi.....	35
Gambar 4. 11. Soal Tentang Pembakaran Gas Kendaraan	36
Gambar 4. 12. Soal Tentang Kandungan dalam Pestisida	36
Gambar 4. 13. Soal Tentang Senyawa Yang Merusak Tubuh	37
Gambar 4. 14. Soal Tentang Kandungan Obat Batuk.....	37
Gambar 4. 15. Soal Tentang Adonan Donat yang Gagal Mengembang.....	38
Gambar 4. 16. Soal Tentang Gas Dari Lava Panas.....	38
Gambar 4. 17. Soal Tentang Kandungan Pupuk Organik.....	39
Gambar 4. 18. Soal Tentang Hubungan Kp dan Kc	39
Gambar 4. 19. Soal Reaksi Homogen dan Heterogen	40
Gambar 4. 20. Soal Reaksi Homogen dan Heterogen	41
Gambar 4. 21. Hasil person reliability dan item reliability.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Produk Pengembangan	53
Lampiran 2. Subjek Penelitian	85
Lampiran 3. Hasil Uji Validitas dan Penilaian	91
Lampiran 4. Hasil Uji Validasi Ahli Evaluasi	103
Lampiran 5. Surat Pernyataan	137
Lampiran 6. Hasil Uji Terbatas	146
Lampiran 7. Curriculum Vitae	150



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Investasi terpenting yang dapat dilakukan untuk masa depan adalah pendidikan. Melalui proses belajar yang terstruktur dan berkelanjutan, individu dapat mengasah kecerdasan, memperkaya pemahaman, dan mengembangkan kemampuan yang dibutuhkan untuk meraih kesuksesan dalam karir serta berkontribusi secara signifikan bagi kemajuan masyarakat (Handayani & Khuluq, 2020). Sejalan dengan itu kesuksesan dalam pendidikan menjadi tujuan utama untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) (Purnama, 2016). Dalam implementasinya Indonesia masih menghadapi beberapa permasalahan terkait pendidikan yang perlu mendapat perhatian seperti, kualitas sumber daya manusia (SDM) yang belum optimal, proses pembelajaran yang belum efektif, kesenjangan antara kurikulum dan tuntutan abad ke-21 (Iskandar, 2022). Memahami adanya permasalahan tersebut, maka diperlukan langkah-langkah strategis untuk mencapai pendidikan yang berkualitas salah satunya dengan cara memperbaiki proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang efektif, termasuk dalam hal penilaian perlu dilakukan untuk memprediksi dan mendukung kemampuan peserta didik (Budiman & Jailani, 2014). Perkembangan pendidikan di kehidupan abad ke-21 menekankan pada keterampilan yang harus dikuasai seseorang. Menurut Zubaidah, (2019) pembelajaran abad ke-21 memiliki prinsip utama yang ditujukan pada peserta didik, bahwa pembelajaran harus bersifat kolaboratif, kontekstual dan terintegrasi. Untuk beradaptasi dengan tantangan abad ke-21 dibutuhkan keterampilan dalam mengembangkan kreativitas dan memecahkan masalah (Pare & Sihotang, 2023). Kemampuan mengelola perbedaan dan mengkaji pertanyaan serta mengaplikasikan pengetahuan pada situasi baru menjadi aspek penting dalam pembelajaran (Dewi et al., 2024).

Komisi bidang pendidikan UNESCO abad ke-21 (*Commission on Education for the "21" Century*), mengusulkan empat strategi untuk mendukung keberhasilan pendidikan: pertama, *learning to learn* yaitu strategi ini menekankan kemampuan pelajar untuk menggali informasi dari lingkungan mereka dalam era ledakan informasi. Kedua, *learning to be* yaitu pelajar diharapkan dapat mengenali diri sendiri dan beradaptasi dengan lingkungan di sekitarnya. Ketiga, *learning to do* yaitu mencakup

tindakan atau aksi yang dapat memunculkan ide-ide terkait sains. Keempat, *learning to be together* strategi ini menekankan pentingnya hidup dalam masyarakat yang saling bergantung, sehingga individu dapat bekerja sama secara efektif (Trianto, 2008). Hal ini sesuai dengan kurikulum merdeka yang menggagas peserta didik membangun pengetahuan melalui interaksi dengan objek yang mereka temui selama pembelajaran (Febriyani et al., 2023).

Kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah suatu keterampilan yang sangat diperlukan, mengingat perannya yang signifikan dalam pembelajaran sains (Sulistina et al., 2024). Dalam pendidikan, pendidik harus bisa meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis yang menjadi tujuan awal pendidikan (Arifin et al., 2024). Oleh karena itu, proses pembelajaran diperlukan adanya pembelajaran inovatif yang bisa membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir dari materi yang telah disampaikan dan mengarah pada menganalisis ide, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkan (Syafiqul & Hanif, 2025). Program Merdeka Belajar atau Kurikulum Merdeka menggagas peserta didik membangun pengetahuan melalui interaksi dengan objek yang mereka temui selama pembelajaran (Febriyani et al., 2023). Untuk mewujudkan pengalaman belajar yang kondusif, guru mengambil peran sebagai penengah, pemandu, dan juga rekan belajar bagi peserta didik (A'yun et al., 2023). Akan tetapi fakta lapangan yang terjadi peserta didik belum dapat menyelesaikan permasalahan pada proyek sederhana seperti soal cerita yang diambil dari kehidupan sehari-hari. Endang et al., (2021) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik dapat disebabkan oleh kurangnya perkembangan pola pikir serta dampak yang kurang signifikan dari metode dan model pembelajaran.

Manusia memiliki kemampuan yang sangat dasar yaitu berpikir kritis dan kreatif, hal tersebut memacu seseorang dalam memandang setiap permasalahan yang dihadapi secara kritis dan ada rasa ingin tahu sebuah jawaban secara kreatif akan diperoleh suatu hal baru dan berdampak positif pada kehidupan (Mardhiyana & Sejati, 2016). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, peserta didik belum dapat menyelesaikan permasalahannya sendiri keterampilan berpikir kritis merupakan objek dan konsep untuk memecahkan suatu masalah secara kontekstual. Mengembangkan kemampuan berpikir dapat membentuk suatu individu yang bisa melewati berbagai rintangan. Kemampuan yang dimiliki dapat berhasil tergantung pada kemampuan

berpikirnya dalam memecahkan masalah (Lisyanti, 2024). Peserta didik perlu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang sering disebut *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Susriani, 2021).

Peserta didik dapat menyelesaikan masalah bergantung dengan kemampuan berpikir kritis (Khishaaluhussaniyyati et al., 2023). Salah satu bentuk penerapan berpikir kritis adalah penggunaan soal-soal yang dirancang untuk mengembangkan HOTS (Widjanarko, 2022). *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan teknik berpikir berupa keterampilan mengaitkan atau menghubungkan, merangkai, dan memodifikasi sebuah wawasan yang cangkupannya luas dengan adanya informasi serta pengalaman yang dimiliki untuk berpikir kritis, logis dan kreatif (Martin, 2022). HOTS memiliki tiga tingkatan teratas level kognitif yaitu, menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6), sedangkan LOTS (*Lower Order Thinking Skills*) tingkatan terbawah (Rahayu et al., 2024). Hasil *Program for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 68, dengan skor sebagai berikut: matematika 379, sains 398, dan literasi 371. Secara keseluruhan, hasil PISA 2022 dikategorikan terendah dan belum terjadi peningkatan sehingga, kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah dan HOTS belum tergarap secara signifikan (Wijaya et al., 2024). Berpikir kritis merupakan proses yang melibatkan pengamatan, penyatuan, dan evaluasi terhadap berbagai sisi dari kondisi atau masalah tertentu, yang mencakup aktivitas menghubungkan, memadukan, dan menganalisis informasi yang tersedia (Putri & Dwijayanti, 2020).

Hasil penelitian oleh Indriani et al., (2017) yang bertujuan “Identifikasi Kesulitan Belajar Peserta didik dalam Memahami Keseimbangan Kimia” mengidentifikasi bahwa pemahaman peserta didik terhadap keseimbangan kimia sangat rendah, terjadi kesulitan pada konsep keseimbangan dinamis, konstanta keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran keseimbangan. Berdasarkan penelitian Andini & Azizah, (2021), sekitar 83,87% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi keseimbangan kimia. Rincian kesulitan tersebut mencakup dalam memahami materi keseimbangan kimia. Rincian kesulitan tersebut mencakup pemahaman definisi reaksi keseimbangan sebesar 12,90%, konsep pergeseran keseimbangan 29,03%, dan tetapan keseimbangan 22,58%. Di sisi lain, 12,90% peserta didik mengaku lupa materi yang telah diajarkan, sementara 19,35% merasa ragu, dan hanya 3,22% yang merasa memahami dengan baik.

memahami dengan baik. Berdasarkan penelitian (Astuti et al., 2018), materi kesetimbangan kimia kurang menarik karena bersifat abstrak, sehingga membuat peserta didik sulit mencapai ketuntasan dalam belajar. Pembelajaran mengenai konsep kesetimbangan kimia dapat menjadi sarana bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Topik ini memiliki keterkaitan yang dekat dengan fenomena-fenomena yang ada di lingkungan, membuka peluang bagi peserta didik untuk terlibat dalam proses berpikir kompleks seperti menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6).

Instrumen penilaian yang sering digunakan adalah *multiple choice* atau dikenal dengan pilihan ganda karena memiliki kelebihan dalam pemberian skor yang objektif, terdapat petunjuk pengerjaan yang sistematis dan jelas, serta bisa menilai hasil belajar dari yang sederhana hingga kompleks (Karnando & Waskito, 2024). Sehingga pengembangan soal HOTS menggunakan soal pilihan ganda. Peserta didik cepat merasa bosan karena bentuk soal hanya berupa teks saja. Untuk menghindari situasi tersebut, dalam penelitian ini digunakan soal HOTS pilihan ganda dengan kombinasi tes menggunakan pendekatan gambar atau dikenal dengan piktorial dan memiliki cerita tentang kondisi kehidupan sehari-hari atau kontekstual. Soal pilihan ganda yang menggunakan pendekatan kontekstual dan piktorial dapat membantu menguji pemahaman peserta didik secara lebih mendalam. Kontekstual berfokus pada pemahaman informasi dalam situasi nyata, mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari untuk membuatnya lebih relevan. Sebaliknya, tekstual menekankan analisis isi dan struktur teks tanpa mempertimbangkan konteks luar, seperti tata bahasa dan makna kata (Kertati et al., 2023). Selain menggunakan soal pilihan ganda dengan pendekatan kontekstual, penerapan elemen piktorial dalam soal juga sangat penting. Penggunaan gambar, diagram, atau ilustrasi dapat memberikan stimulus visual yang menarik bagi peserta didik, sehingga membuat mereka lebih termotivasi untuk membaca dan memahami soal yang diberikan (Santi & Rahayu, 2022). Pertanyaan yang tidak hanya meminta peserta didik memilih jawaban yang benar, namun juga menganalisis situasi serta gambar yang disajikan untuk menentukan pilihan yang tepat. Bentuk soal seperti ini mendorong peserta didik berpikir kritis dan menghubungkan konsep dengan aplikasinya dalam konteks nyata. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan guru dalam merancang soal, terutama yang bersifat kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari, agar dapat meningkatkan

keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS (Gunartha, 2024).

Berdasarkan uraian di atas, soal HOTS sangat penting bagi peserta didik karena ada masalah yang sering muncul, seperti rendahnya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Banyak guru yang masih belum menerapkan soal HOTS dalam evaluasi pembelajaran dan mengalami kesulitan dalam mengembangkannya. Hal ini mengakibatkan peserta didik kurang terlatih dalam menghadapi tantangan yang memerlukan pemikiran tingkat tinggi, sehingga berdampak negatif pada kualitas pendidikan secara keseluruhan. Soal pilihan ganda piktorial HOTS yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kontekstual, sehingga peserta didik dapat memperoleh informasi yang spesifik terkait soal yang diberikan, bukan hanya sekedar tekstual tetapi kontekstual dan memberikan gambaran nyata dengan materi kesetimbangan kimia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal pilihan ganda piktorial berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menggunakan pendekatan kontekstual pada materi kesetimbangan kimia.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Peserta didik kesulitan dalam memecahkan masalah dan rendahnya kemampuan berpikir kritis
2. Masih banyak guru yang belum menerapkan instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial
3. Diperlukannya sebuah instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial untuk peserta didik

C. PEMBATASAN MASALAH

1. Instrumen soal HOTS yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda
2. Instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial hanya di uji validitas dan reliabilitas
3. Instrumen soal HOTS diuji cobakan ke 67 peserta didik kelas XII SMA/MA jurusan MIPA
4. Instrumen soal HOTS yang dikembangkan hanya terdiri dari level kognitif C4 dan C5
5. Instrumen soal HOTS hanya berisi materi kesetimbangan kimia

D. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengembangan instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial pada materi kesetimbangan kimia?
2. Bagaimana validitas dari instrumen soal HOTS pada materi kesetimbangan kimia?
3. Bagaimana reliabilitas dari instrumen soal HOTS pada materi kesetimbangan kimia?

E. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui proses pengembangan instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial pada materi kesetimbangan kimia
2. Mengetahui validitas instrumen dari instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial pada materi kesetimbangan kimia
3. Mengetahui reliabilitas dari instrumen soal HOTS berbasis kontekstual dan piktorial pada materi kesetimbangan kimia

F. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mahasiswa, peserta didik, dan guru.

1. Bagi Peserta didik

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

2. Bagi guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada guru tentang cara pembuatan soal HOTS dan penerapannya, karena masih banyak guru yang masih kesulitan dalam membuat soal berbasis HOTS

3. Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi untuk peneliti lain sebagai calon guru dalam mengembangkan soal HOTS

G. DEFINISI ISTILAH

Ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan pada penelitian pengembangan ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) adalah pendekatan yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu dan menilai sejauh mana produk tersebut efektif

2. Kontekstual adalah suatu penjelasan yang dikaitkan dengan kehidupan nyata seperti, fenomena yang terjadi di sekitar lingkungan.
3. Piktorial adalah penggunaan gambar, ilustrasi, atau diagram sebagai bagian dari soal untuk membantu pemahaman peserta didik dan meningkatkan daya tarik dalam visual soalnya.
4. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) adalah keterampilan kognitif yang melibatkan proses berpikir yang lebih kompleks dan mendalam, tingkatan kognitif dalam HOTS mencakup menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian instrumen soal HOTS menggunakan pendekatan kontekstual dan piktorial pada materi kesetimbangan kimia terdapat 20 butir soal yang dinyatakan valid oleh 5 validator. Diperoleh nilai 1 hasil uji CVR dan CVI yang diartikan soal valid dan layak digunakan, kemudian hasil uji reliabilitas menghasilkan *cronbach alpha* sebesar 0,84 yang menunjukkan interaksi antara person reliability dan item reliability pada kategori bagus. Hasil HOTS peserta didik pada penelitian ini pada kategori cukup yaitu 48 dari nilai maksimal 100. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurangnya motivasi peserta didik dalam belajar kesetimbangan kimia, sehingga saran peneliti agar kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik meningkat adalah dengan menerapkan dan membiasakan pembelajaran menggunakan pendekatan HOTS sehingga saat adanya evaluasi pembelajaran peserta didik dapat menjawab dengan baik. Soal HOTS mampu mengidentifikasi pada tingkatan LOTS terendah sampai HOTS tertinggi yang dilihat dari nilai reliabilitas peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan antara lain yaitu:

1. Waktu penelitian yang sangat terbatas sehingga diharapkan untuk peneliti selanjutnya agar memilih waktu dari jauh hari.
2. Bagi peneliti uji coba pada subjek yang lebih luas untuk mengetahui kualitas instrumen soal.
3. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut, diharapkan untuk melakukan wawancara terhadap peserta didik agar jawaban dari peserta didik dapat dipercaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaris, L., & Mubina, F. (2022). *Termodinamika: Tinjauan Teoritis Dan Praktis*. Indie Press.
- Andini, L., & Azizah, U. (2021). Analisis Korelasi Keterampilan Metakognitif dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 7(2), 472. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i2.3327>
- Anggana, G., Himmawan, A., Hardiningsih, P., & Nawatmi, S. (2023). Peningkatan Pelayanan Pelanggan Pada Pertamina Enduro Express Nitrogen GO. *Jurnal Penamas*, 7.
- Arifin, Sari, M., Sabaruddin, Nurmala, E., & Sultan. (2024). Applying the Problem-Based Learning Model to Enhance Critical Thinking Skills in Leadership Education (Literature Review): Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Kepemimpinan (Tinjauan Literatur). *SABIQ : Jurnal Sosial dan Bidang Pendidikan*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.62554/8tqweq15>
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan Lkpd Berbasis Pbl (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1, 90. <https://doi.org/10.26858/cer.v0i1.5614>
- Asyaura, H., Kartika, L. R., & Kholidah, K. (2023). Design of a Simple Chemical Equilibrium Tool Using Natural Dyes. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(4). <https://doi.org/10.20961/shes.v6i4.81461>
- A'yun, Q., Nurita, A. N., Hamidah, F. N., Al-Vina, F., & Ulfau, Q. (2023). *Problematika Kurikulum Merdeka Pembelajaran Pendidikan Agama Islam & Budi Pekerti di SMKN 4 Malang*. 30(02).
- Azmi, N. L., Nurhayati, S., Priatmoko, S., & Wardani, S. (2021). *Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Hots Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi*.
- Az-zahra, N., Suryana, D., & Nadhirah, N. A. (2024). Analisis Validitas Konstruk Instrumen Kematangan Karier Menggunakan Winstep. *Jurnal Bimbingan Dan Konseling Ar-Rahman*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.31602/jbkr.v10i1.13745>
- Budiman, A., & Jailani, J. (2014). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Mata Pelajaran Matematika Smp Kelas Viii Semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 139. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2671>

- Chang, R., & Overby, J. (2011). *General Chemistry The Essential Concepts*. Ryan Blankenship.
- Dewi, I., Siregar, H., Agustia, A., & Dewantara, K. H. (2024). Implementasi Case Method Berbasis Pembelajaran Proyek Kolaboratif terhadap Kemampuan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 9(2), 261. <https://doi.org/10.25157/teorema.v9i2.16341>
- Dinni, H. N. (2018). *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*.
- Endang, P. R., Pratiwi, R. H., & Sari, T. A. (2021). Analisis Pemecahan Masalah Biologi Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Kelas XI IPA. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2), 149. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.10132>
- Febriyani, E., Rosidah, I., & Novianti, D. (2023). *Pengembangan Soal Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills pada Materi Aljabar untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Kurikulum Merdeka*.
- Gunartha, W. (2024). Pengembangan Penilaian Berorientasi Hots: Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Era Global Abad Ke-21. *Widyadari*, 25(1), 133–147. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v25i1.3660>
- Hadi, K. (2021). *Dasar—Dasar Kimia Islam Jilid 2*. Cahaya Firdaus.
- Handayani, D. E., & Khuluq, S. K. (2020). *Analisis Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Hots Kelas Tinggi di Sekolah Dasar*. 6.
- Hani'ah, M. (2020). *Jago Kimia Dasar 2: Tingkat Perguruan Tinggi*. DIVA PRESS.
- Harta, J. (2017). *Pengembangan Soal Esai Berbasis Hots Untuk Menyelidiki Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA*. 21(1).
- Hasbi, A. Z. E. (2024). *Teknik Pengolahan Tes Pada Bidang Pendidikan*. 3.
- Indriani, A., Suryadharma, I. B., & Yahmin, Y. (2017). Identifikasi Kesulitan Peserta Didik Dalam Memahami Keseimbangan Kimia. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(1), 9–13. <https://doi.org/10.17977/um026v2i12017p009>
- Iskandar, K. (2022). Melihat Kembali Potret Pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Religious Studies*, 2(02), 68–76. <https://doi.org/10.57060/jers.v2i02.68>
- Jayanti, E. (2020). Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill Pada Materi Kimia SMA. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), 135–149. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v4i2.4368>
- Karnando, K., & Waskito, W. (2024). *Penerapaninovasitespembelajaranberbasishigherorderthinkingskilldisekolahmengengahkejuruan*. <https://doi.org/10.36841/consilium.v4i1.3977>

- Kertati, I., Susanti, T., & Muhammadijah, M. (2023). *Model & Metode Pembelajaran Inovatif Era Digital*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Khasanah, A., & Kun Prasetyo, Z. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Otentik Pembelajaran Fisika Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Dan Berpikir Kritis Development Of Authentic Assessment Instrument Of Physics Learning To Measure The Science Process And Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7. <https://doi.org/10.21831/jpf.v7i5.11117>
- Khishaaluhussaniyyati, M., Faiziyah, N., & Sari, C. K. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 10 SMK dalam Menyelesaikan Soal HOTS Materi Barisan dan Deret Aritmetika Ditinjau dari Self Regulated Learning. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 905–923. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2170>
- Komarudin, U., Wulandari, M. N., Ramadhani, F. A., & Marfu'ah, S. (2024). *Pengembangan Instrumen Penelitian*.
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity ¹. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lenaini, I. (2021). *Teknik Pengambilan Sampel Purposive Dan Snowball Sampling*. 6(1).
- Lewis, R., & Evans, W. (2006). *Chemistry Third edition*. Palgrave Macmillian.
- Lisyanti, D. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving dan Self Efficacy terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Redoks*. 13(4).
- Mairi, N. (2022). Meningkatkan Pembuatan Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Melalui Pelatihan In House Training (IHT). *Jurnal Ilmiah Widya Borneo*, 5(1), 17–27. <https://doi.org/10.56266/widyaborneo.v5i1.90>
- Martin, E. (2022). Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi HOTS pada Materi Laju Reaksi di SMAN 1 Sungayang. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v6i1.16233>
- Mustopa, A., Jasim, J., Basri, H., & Barlian, U. C. (2021). Analisis Standar Penilaian Pendidikan. *JURNAL MANAJEMEN PENDIDIKAN*, 9(1). <https://doi.org/10.33751/jmp.v9i1.3364>
- Okpatrioka Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Pare, A., & Sihotang, H. (2023). *Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Digital*. 7.
- Perdana, F. A. (2021). Baterai Lithium. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 113. <https://doi.org/10.20961/inkui.v9i2.50082>

- Purnama, B. J. (2016). *Optimalisasi Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Upaya Peningkatan Mutu Sekolah*. 12(2).
- Putri, N. W., & Dwijayanti, R. (2020). *Pengembangan Alat Evaluasi Bantuan Aplikasi "Quizizz" Pada Mata Pelajaran Marketing Kelas X Jurusan Bdp Di Smk Negeri 10 Surabaya*. 8(3).
- Rahayu, D. S., Wulan, E. R., & Kediri, I. (2024). *Pengajuan Masalah Berorientasi HOTS: Kreativitas Calon Guru Matematika*. 6.
- Ramadhani, F. (2024). *Implementasi Lots Dan Hots Serta Implikasi Pada Proses Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. 02(02).
- Ridwan, M. (2017). *Mengenal & Menjaga Kesehatan Pernafasan*. Hikam Pustaka.
- Rohmah, R. S. (2019). Kesalahan Konsep Mahasiswa Kimia Anorganik Fisik Tentang Materi Dan Perubahannya. *Karangan: Jurnal Bidang Kependidikan, Pembelajaran, dan Pengembangan*, 1(01), 24–30. <https://doi.org/10.55273/karangan.v1i01.4>
- Rosidah, D. M., & Sabtiawan, W. B. (2024). Analisis Kemampuan *Higher Order Thinking Skills* Siswa Smp Pada Materi Ekosistem. *Journal of Science Education*.
- Salamah, U. (2018). Penjaminan Mutu Penilaian Pendidikan. *journal EVALUASI*, 2(1), 274. <https://doi.org/10.32478/evaluasi.v2i1.79>
- Santi, A. N. I., & Rahayu, M. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Menggunakan Instrumen Multirepresentasi Four-Tier Diagnostic Test Berbasis Piktorial. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(3), 210–219. <https://doi.org/10.26740/ujced.v11n3.p210-219>
- Sari, A. M., Rudibyani, R. B., Efkar, T., & Sofya, E. (2013). *Peningkatan Keterampilan Mengkomunikasikan Dan Penguasaan Konsep Keseimbangan Kimia Siswa Melalui Model Learning Cycle 5E*. 2.
- Sari, N. A. (2020). *Keseimbangan Kimia Kimia Kelas Xi*.
- Shabir, M., & Patu, S. (2025). *Strategi Pembelajaran Kontekstual*. 1.
- Shamsuddin, M. (2024). *Chemical Equilibria*. Cham: Springer International.
- Sibarani, M. R. (2014). *Karies: Etiologi, Karakteristik Klinis dan Tatalaksana*.
- Siregar, N. A. M., Muchtar, Z., Sutiani, A., Dibyantini, R. E., & Sinaga, M. (2023). Pengembangan Instrumen Evaluasi untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Keseimbangan Kimia. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(7), 4834–4842. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i7.1916>
- Solihatun, S., Rangka, I. B., Ratnasari, D., Radyati, A., Siregar, Y., Wulansari, L., Sofyan, A., Ildil, I., & Rahim, R. (2019). Measuring of student learning performance based on geometry test for middle class in elementary school using dichotomous Rasch analysis.

- Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 032086. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032086>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4), 5599–5609. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1747>
- Suhady, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan Soal untuk Mengukur Higher Order Thinking Skill (HOTS) Siswa. *Jurnal Gantang*, 5(2), 143–150. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2518>
- Sulistina, O., Purwandari, A., Deaningtyas, S. A., Putrikundia, S. A., & Faradillah, N. I. (2024). Peran Pendekatan Socio-Scientific Issue (Ssi) Dalam Meningkatkan Scientific Literacy Pada Pembelajaran Kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 118–128. <https://doi.org/10.26740/ujced.v13n2.p118-128>
- Sumianto, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan RASCH pada assessment pendidikan*.
- Susmanto, P., Saharany, M. D., & Yona, R. (2023). Simulasi Dan Optimalisasi Ammonia Converter Terhadap Peningkatan Persen Mol Amonia Produk Pada Ammonia Plant. *Journal of Chemical Process Engineering*, 8(2), 68–80. <https://doi.org/10.33096/jcpe.v8i2.644>
- Susriani, E. (2021). Upaya Peningkatan Higher Order Thinking Skill Siswa Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi.Mia.3 Di Sman 2 Kerinci Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2019/2020. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 204–211. <https://doi.org/10.51878/learning.v1i2.590>
- Syafiqul & Hanif. (2025). Strategi Pembelajaran Aktif dalam Meningkatkan Keterampilan Kritis Siswa di Era Modern. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(1), 262–281. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v3i1.3592>
- Trianto. (2008). *Mendesain Pembelajaran dikelas (contextual teaching learning)*. Jakarta: Cerdas Pustaka.
- Triyono. (2017). *Keseimbangan Kimia*. UGM PRESS.
- Wahono, M., & Wardhani, N. W. (2016). Dinamika pelaksanaan Kurikulum 2013 pada tingkat sekolah menengah pertama di Kota Semarang. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 13(2), 127–136. <https://doi.org/10.21831/civics.v13i2.12724>
- Widjanarko, P. B. (2022). Penerapan Pembelajaran Dan Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skill (Hots) Dalam Pelajaran Fisika Dengan Pokok Bahasan Besaran Dan Satuan Di Sma Charitas Jakarta. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan*

IPA, 2(3), 405–414. <https://doi.org/10.51878/science.v2i3.1590>

Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring contributing factors to PISA 2022 mathematics achievement: Insights from Indonesian teachers. *Infinity Journal*, 13(1), 139–156. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p139-156>

Yasa, P., & Mardana, I. B. P. (2023). *Pengaruh Model Belajar Context Problem Solving Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sma Negeri Di Kecamatan BulelenG*. 13(1).

Zubaidah, S. (2019). Pendidikan Karakter Terintegrasi Keterampilan Abad Ke-21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 3(2), 1. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.125>

