

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERKARAKTER HOTS DENGAN
URUTAN *SYSTEM THINKING APPROACH* UNTUK MENDETEKSI
MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ASAM-BASA**



SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Untuk
Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1

Oleh:
Septy Nur Fadhilah
(22104060004)

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-523/Un.02/DT/PP.00.9/02/2026

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERKARAKTER HOTS DENGAN URUTAN *SYSTEM THINKING APPROACH* UNTUK MENDETEKSI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ASAM BASA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SEPTY NUR FADHILAH
Nomor Induk Mahasiswa : 22104060004
Telah diujikan pada : Rabu, 04 Februari 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6982d8ea5d1e1



Penguji I

Setia Rahmawan, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6982d83f0a232



Penguji II

Laili Nailul Muna, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6986b5a6abbaf



Yogyakarta, 04 Februari 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 698c210acd13a

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septy Nur Fadhilah
NIM : 22104060004
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Pengembangan Tes Diagnostik Berkarakter HOTS dengan Urutan *System Thinking Approach* Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 6 Februari 2026

Yang menyatakan,



SEPTY NUR FADHILAH
METRA TEMPEL
F2D25ANX22256385-1

Septy Nur Fadhilah

NIM. 221040600004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Septy Nur Fadhilah
NIM : 22104060004
Judul Skripsi : Pengembangan Tes Diagnostik Berkarakter HOTS dengan Urutan *System Thinking Approach* Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa


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

Dengan ini saya berharap agar skripsi tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum we.wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Februari 2026
Pembimbing,


Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

NOTA DINAS KONSULTAN I



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



1-UINSK-BM-05-04/R0

NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Septy Nur Fadhilah
Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

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

Nama : Septy Nur Fadhilah
NIM : 22104060004
Judul Skripsi : Pengembangan Tes Diagnostik Berkarakter HOTS dengan Urutan *System Thinking Approach* Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa

Sudah dapat diajukan 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Februari 2026
Konsultan I,

Setia Rahimawan, M.Pd.
NIP. 199306262020121005

NOTA DINAS KONSULTAN II



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Septy Nur Fadhilah
Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

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

Nama : Septy Nur Fadhilah
NIM : 22104060004
Judul Skripsi : Pengembangan Tes Diagnostik Berkarakter HOTS dengan Urutan
System Thinking Approach Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa
Pada Materi Asam Basa

Sudah dapat diajukan 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Februari 2026
Konsultan II,

Laili Nailul Muna, M.Sc.
NIP. 199108202019032018

ABSTRAK

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERKARAKTER HOTS DENGAN URUTAN *SYSTEM THINKING APPROACH* UNTUK MENDETEKSI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ASAM BASA

Oleh:

Septy Nur Fadhilah

22104060004

Pembimbing: Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.

Pemikiran sistem adalah metode untuk memahami sistem kompleks dengan menganalisis pola hubungan antar komponen, yang menggabungkan keterampilan analitis dan sistematis. Siswa yang menjalani proses berpikir menghasilkan pemahaman konsep dari hasil pemikiran mereka, namun pemahaman tersebut tidak selalu tepat dan dapat menimbulkan miskonsepsi. Uji diagnostik berfungsi mengidentifikasi kesalahpahaman siswa. Meskipun beberapa instrumen telah dikembangkan, belum ada yang menggunakan pendekatan pemikiran sistem yang menekankan analisis siswa. Pemilihan materi asam basa didasarkan pada studi literatur yang menunjukkan banyaknya penelitian terdahulu yang membahas topik ini. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa asam basa merupakan salah satu materi kimia yang cukup sering menimbulkan miskonsepsi pada siswa. Penelitian ini bertujuan menciptakan instrumen tes diagnostik berbasis pemikiran sistem dengan karakteristik *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Pengembangan mengikuti empat blok bangunan model Wilson: *construct maps*, *item design*, *outcome space*, dan *measurement model*. Metode yang digunakan adalah campuran eksploratoris sekuensial, dengan tahap kualitatif berupa tinjauan literatur, wawancara guru, dan analisis kurikulum, serta tahap kuantitatif berupa validasi ahli, uji instrumen, dan analisis Rasch. Instrumen terdiri dari 20 item yang mencakup empat aspek pemikiran sistem: mengidentifikasi partikel, mengenali interaksi komponen, menghubungkan sebab-akibat melalui perhitungan, dan menyimpulkan interaksi berdasarkan perhitungan. Kualitas instrumen dievaluasi oleh ahli materi pelajaran dan ahli penilaian, dengan hasil dihitung menggunakan indeks validitas Aiken. Jumlah siswa yang terlibat adalah 80 responden dari sekolah dengan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan

rendah berdasarkan pencapaian nilai sumatif, di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) kota. Umpan balik dari guru dan siswa menunjukkan kualitas keterbacaan dan cakupan materi. Analisis item menggunakan model *Rasch* dilakukan dengan perangkat lunak Ministep 5.10.2 menggunakan data dari responden. Studi ini menghasilkan instrumen yang dapat digunakan guru untuk mengevaluasi pemahaman siswa secara lebih komprehensif dan meningkatkan efektivitas pengajaran kimia.

Kata kunci; alat penilaian, tes diagnostik, pendekatan berpikir sistem, berpikir tingkat tinggi.



HALAMAN MOTTO

“dan Allah sebaik-baiknya perencana”

“Tidak ada zona nyaman, karena semua perlu diperjuangkan.”

“Semua saya rencanakan, semua saya kejar karena saya tahu kalau saya enggak kejar saya enggak akan kemana-mana, karena saya bukan siapa-siapa” (Retno Marsudi)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Orang tua tercinta, adik, seluruh keluarga, sahabat dan teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan tak terbatas untuk penulis

dan

Almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah menganugrahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Tes Diagnostik Berkarakter HOTS Dengan Urutan *System Thinking Approach* Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Asam Basa” ini dengan baik. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan pada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman modern seperti saat ini.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa laporan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu/Saudara/i:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Dosen Pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, serta motivasinya dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Jamil Suprihatiningrum, S.Pd., M.Pd.Si., Ph.D. selaku dosen ahli evaluasi, Bapak Muhammad Zamhari, M.Sc. selaku dosen ahli materi, serta guru kimia SMA N 10 dan 6 Yogyakarta sebagai *reviewer*. Terima kasih atas kerja sama, waktu, dan kesediaan yang telah diberikan untuk membantu penulis dalam menilai dan mengembangkan produk yang disusun.
5. Bapak dan ibu tercinta Wakijo dan Winarsih, serta adik Saifud Daffa Ramadhan yang telah memberikan doa dan dukungan bagi penulis.
6. Teman-teman sekaligus keluarga terbaik Lutfia Mustika, Wahidatul Munawaroh, Lu’lu Ramadhani, Salsabilla Fatamasya, Afina Nur Aiza, Wahyu Nurwati, Nadia Ulfadillah, Putri Amalina, Aisyah Nurul, dan Fitri Aprianti yang senantiasa memberikan tawa, cerita semangat, dan kebersamaan yang berarti selama masa perkuliahan.
7. Seluruh keluarga besar Pendidikan Kimia Angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

8. Penulis menyampaikan rasa syukur yang mendalam kepada diri karena telah bertahan sejauh ini dan melewati setiap tantangan dengan hati yang kuat. Perjalanan ini mengajarkan penulis banyak hal tentang sabar, ikhlas, dan usaha. Tetap semangat dan berusaha menghadapi banyak tantangan lagi ke depannya.

Harapan penulis, semoga segenap pihak yang telah membantu penelitian dan penulisan skripsi ini mendapat pahala dari Allah SWT sebagai amal jariyah di akhirat kelak. Penulis menyadari bahwa kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT, karenanya saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan demi terwujudnya hasil yang lebih baik lagi serta dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan bagi semua.

Yogyakarta, 29 Januari 2026

Penulis



Septy Nur Fadhilah

NIM. 22104060004



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
NOTA DINAS KONSULTAN I.....	v
ABSTRAK	vii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori.....	10
1. <i>System Thinking</i>	10
2. Konsep Evaluasi (Pengukuran dan Penilaian).....	11
3. HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>)	12
4. Miskonsepsi.....	14
5. Tes Diagnostik.....	15
6. Karakteristik Materi Asam-Basa	16

B. Penelitian yang Relevan	17
C. Kerangka Berpikir	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Jenis dan Desain Penelitian	24
B. Subjek Penelitian	26
C. Teknik dan Instrumen pengumpulan data	27
D. Teknik analisis data	32
1. Analisis Butir Soal.....	32
2. Analisis Respon Siswa	38
3. Analisis Respon Guru.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
A. Tahap Pengembangan.....	42
1. Perancangan instrumen (<i>Construct Map</i>)	42
2. Desain instrumen (<i>Item Design</i>)	48
B. Kualitas Instrumen Berdasarkan Penilaian Ahli.....	57
1. Outcome Space	57
C. Kualitas Instrumen Berdasarkan <i>Rasch Model</i>	64
1. Uji empiris (<i>The Measurement Model</i>)	64
D. Perbandingan Kualitas Instrumen.....	94
E. Pembahasan	95
F. Keterbatasan Penelitian	102
BAB V PENUTUP	103
A. Kesimpulan.....	103
B. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian yang relevan	20
Tabel 3. 1 Instrumen wawancara	27
Tabel 3. 2 Kisi-kisi penilaian instrumen penelitian	28
Tabel 3. 3 Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi.....	28
Tabel 3. 4 Kisi-kisi instrumen validasi ahli evaluasi.....	29
Tabel 3. 5 Kisi-kisi instrumen respons guru.....	30
Tabel 3. 6 Kisi-kisi instrumen respons siswa	31
Tabel 3. 7 Kategori validitas konstruk	32
Tabel 3. 8 Validitas berdasarkan skala Aiken's V	33
Tabel 3. 9 Kriteria unidimensionalitas	34
Tabel 3. 10 Kriteria variansi unexplained	34
Tabel 3. 11 Kriteria item fit	35
Tabel 3. 12 Kategori item measure.....	36
Tabel 3. 13 Kriteria nilai alpha cronbach	37
Tabel 3. 14 Kriteria nilai item reliability dan person reliability	37
Tabel 3. 15 Kriteria separation person dan item.....	38
Tabel 3. 16 Kategori Respons Siswa	39
Tabel 3. 17 Presentase kategori respons siswa	39
Tabel 3. 18 Kategori respons guru.....	40
Tabel 3. 19 Validitas berdasarkan skala Aiken's V	41
Tabel 4. 1 Bentuk penilaian hasil belajar peserta didik.....	42
Tabel 4. 2 Proses kognitif sesuai level kognitif Bloom.....	44
Tabel 4. 3 Kompetensi keterampilan berpikir tingkat tinggi.....	45
Tabel 4. 4 Hasil wawancara.....	46
Tabel 4. 5 Pembagian fase mata pelajaran kimia	47
Tabel 4. 6 Capaian pembelajaran berdasarkan elemen.....	47
Tabel 4. 7 Kisi-kisi soal yang akan dikembangkan	48
Tabel 4. 8 Karakteristik dan tiga aspek urutan sytem thinking	52
Tabel 4. 9 Perhitungan Aiken'V	58
Tabel 4. 10 Saran validasi ahli materi	59
Tabel 4. 11 Saran validasi ahli evaluasi	60
Tabel 4. 12 Hasil penilain respon guru.....	61

Tabel 4. 13 Saran guru terhadap instrumen	62
Tabel 4. 14 Hasil respon peserta didik	62
Tabel 4. 15 Saran peserta didik	63
Tabel 4. 16 DIF (Bias Item) poin a, paket A	70
Tabel 4. 17 DIF (Bias Item) poin a, paket B	71
Tabel 4. 18 DIF (Bias Item) poin b, paket A	72
Tabel 4. 19 DIF (Bias Item) poin b, paket B	72
Tabel 4. 20 DIF (Bias Item) poin c, paket A	73
Tabel 4. 21 DIF (Bias Item) poin c, paket B	73
Tabel 4. 22 DIF (Bias Item) poin d, paket A	74
Tabel 4. 23 DIF (Bias Item) poin d, paket B	74
Tabel 4. 24 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin a, paket A	75
Tabel 4. 25 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin a, paket B.....	75
Tabel 4. 26 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin b, paket A	76
Tabel 4. 27 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin b, paket B	77
Tabel 4. 28 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin c, paket A	78
Tabel 4. 29 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin c, paket B.....	78
Tabel 4. 30 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin d, paket A	79
Tabel 4. 31 Item Fit Order (Kesesuaian Item) poin d, paket B	79
Tabel 4. 32 Item Measure poin a, paket A.....	80
Tabel 4. 33 Item Measure poin a, paket B.....	80
Tabel 4. 34 Item Measure poin b, paket A	82
Tabel 4. 35 Item Measure poin b, paket B.....	82
Tabel 4. 36 Item Measure poin c, paket A.....	83
Tabel 4. 37 Item Measure poin c, paket B.....	83
Tabel 4. 38 Item Measure poin d, paket A	84
Tabel 4. 39 Item Measure poin d, paket B.....	84
Tabel 4. 40 Perbandingan kualitas instrumen.....	94
Tabel 4. 41 Ringkasan Hasil Pemisahan Strata	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur kerangka berpikir.....	23
Gambar 3. 1 Empat blok bangunan untuk menggambarkan alat pengukuran (Wilson, 2005)	25
Gambar 4. 1 Butir soal yang dikembangkan	54
Gambar 4. 2 Booklet Paket Soal A dan B	55
Gambar 4. 3 Slide Power Poin Petunjuk Pengerjaan.....	56
Gambar 4. 4 Lembar Kunci Jawaban	57
Gambar 4. 5 Unidimensionalitas poin a, paket A.....	65
Gambar 4. 6 Unidimensionalitas poin a, paket B.....	65
Gambar 4. 7 Unidimensionalitas poin b, paket A	66
Gambar 4. 8 Unidimensionalitas poin b, paket B.....	67
Gambar 4. 9 Unidimensionalitas poin c, paket A.....	68
Gambar 4. 10 Unidimensionalitas poin c, paket B	68
Gambar 4. 11 Unidimensionalitas poin d, paket A.....	69
Gambar 4. 12 Unidimensionalitas poin d, paket B.....	69
Gambar 4. 13 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin a, Paket A.....	86
Gambar 4. 14 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin a, Paket B.....	86
Gambar 4. 15 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin b, Paket A	88
Gambar 4. 16 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin b, Paket B	89
Gambar 4. 17 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin c, Paket A.....	90
Gambar 4. 18 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin c, Paket B.....	91
Gambar 4. 19 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin d, Paket A	92
Gambar 4. 20 Ringkasan Statistik Responden dan Item Poin d, Paket B	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Validasi Instrumen	117
Lampiran 2. Validasi Ahli Evaluasi	119
Lampiran 3. Validasi Ahli Materi.....	123
Lampiran 4. Surat Izin Pengambilan Data.....	126
Lampiran 5. Penilaian/respons Guru	128
Lampiran 6. Penilaian/respons Siswa	134
Lampiran 7. Hasil Pengerjaan Siswa.....	135
Lampiran 8. Data Mentah Hasil Pekerjaan Siswa	136
Lampiran 9. Produk Pengembangan Soal	138
Lampiran 10. Dokumentasi Pengambilan Data.....	169



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asesmen merupakan proses dari suatu tindakan pengumpulan informasi, dimaksudkan untuk bisa mengawasi perkembangan pendidikan serta pengambilan keputusan yang berkaitan dalam kemajuan bidang pendidikan (Overton, 2008). Asesmen memiliki beberapa fungsi seperti, (1) Untuk mengkomunikasikan antara dua pihak yakni peserta didik yang mencakup kemampuan dalam pembelajaran dan pendidik yang akan menggunakan hasil asesmen untuk mengevaluasi pembelajaran yang dilaksanakan. (2) Asesmen sebagai alat untuk mengetahui berhasil atau tidaknya proses pembelajaran, asesmen menjadi tingkat penentu kemampuan serta pengetahuan peserta didik yang kaitannya dengan tujuan pembelajaran (Suryandari & Ervin, 2016).

Selain fungsi asesmen adapun karakter asesmen seperti, (1) Asesmen dengan kualitas baik memiliki peluang lebih besar dalam mengevaluasi hasil pembelajaran. Asesmen yang baik menekankan kepada hal-hal terarah pada pemecahan masalah dan juga berkaitan dengan realita dalam kehidupan sehari-hari. (2) Pertanyaan-pertanyaan dalam asesmen bersifat lebih terbuka serta memberikan ruang peserta didik, tujuannya agar dapat mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki (Diartha et al., 2016).

Berdasarkan data terbaru *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 dari Organisasi Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD), peringkat Indonesia dalam PISA 2022 mengalami peningkatan sekitar 5-6 posisi jika dibandingkan dengan tahun 2018. Namun jika di lihat secara skor Indonesia mengalami penurunan kualitas pendidikan, hal ini dapat dilihat dari menurunnya skor kompetensi literasi, numerasi dan sains yang lebih rendah dibandingkan tahun 2018. Diketahui bahwa skor literasi Indonesia pada tahun 2018 adalah 371, dan mengalami penurunan sebanyak 12 poin pada 2022 menjadi 359. Kemudian untuk skor numerasi pada tahun 2018 sebesar 379 poin, dan mengalami penurunan sebanyak 13 poin pada

tahun 2022 menjadi 366 poin. Selain itu, bidang sains juga mengalami penurunan yaitu dari 396 poin pada 2018 menjadi 383 poin di tahun 2022 (OECD, 2022).

Berbagai permasalahan pendidikan menyebabkan kompetisi yang semakin pesat, sehingga diperlukan wawasan dan kemampuan yang maksimal agar tetap kompetitif (Ramadhani & Sukmawati, 2022). Untuk dapat menciptakan pendidikan yang berkualitas, maka diupayakan berbagai cara yang dapat mendorong dan melatih keterampilan berpikir siswa, perbaikan pendidikan dapat dilakukan dengan berbagai metode dan perlakuan tergantung hasil analisis kesulitan belajar siswa. Salah satu cara yang dapat digunakan yakni keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah suatu cara berpikir yang membawa pada pemikiran secara luas untuk mendapatkan jawaban dari suatu pertanyaan (Heong et al., 2011).

Melalui cara berpikir tingkat tinggi peserta didik diharapkan bisa memperoleh serta menerapkan pengetahuan baru yang didapat serta kemungkinan mendapatkan jawaban dalam situasi yang berbeda. Sebagian hasil belajar diperoleh berdasarkan pengamatan pada fenomena sekitar yang akan menarik jawaban dari pertanyaan “apa, “mengapa”, dan “bagaimana”. Melalui jawaban-jawaban tersebut akan menghasilkan suatu pengetahuan yang bersifat konseptual, yang dihasilkan melalui serangkaian berupa proses berpikir yang sistematis. Dengan demikian hasil dari suatu ilmu bukan hanya berupa produk pengetahuan, melainkan berupa proses dari pengetahuan tersebut (Fadiawati, 2014).

Peserta didik yang melewati rangkaian proses berpikir akan menghadirkan konsep-konsep yang terbentuk dari pikirannya. Konsep-konsep yang hadir terkadang menjadi permasalahan baru, karena kesalahan penafsiran atau konsep akan menimbulkan miskonsepsi. Miskonsepsi adalah suatu konsep berpikir yang tidak sesuai dengan istilah ilmiah atau yang dikemukakan para ahli (Mukhlisa, 2021). Miskonsepsi ini berasal dari diri peserta didik dikarenakan penalaran yang dimiliki peserta didik belum lengkap, dengan kata lain miskonsepsi hadir dari ketidakpahaman siswa terhadap konsep karena hanya didasarkan pada pengalaman dan pemikiran yang tidak relevan (Ngurah & Laksana, 2016). Namun tidak menutup kemungkinan bahwa miskonsepsi ini juga bisa bersumber dari guru sebagai pendidik, seperti kurangnya referensi yang digunakan dalam mengajar (Deni et al., 2021).

Penggunaan referensi sebagai bahan ajar seharusnya dapat meningkatkan kualitas peserta didik, baik dari cara berpikir maupun penyelesaian masalah. HOTS atau *Higher Order Thinking Skill* merupakan suatu tahapan berpikir peserta didik yang memiliki level kognitif lebih tinggi, mencakup berbagai konsep seperti *problem solving* dan penilaian (Sholeh & Olensia, 2022). Pengembangan instrumen penilaian yang berorientasi HOTS dapat membantu guru untuk melakukan evaluasi terhadap kemampuan peserta didik berdasarkan proses berpikirnya. Selain itu dengan menggunakan instrumen penilaian yang berorientasi HOTS, guru dapat mengetahui letak kesulitan atau miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik melalui proses berpikir peserta didik berdasarkan hasil pengerjaannya (Anggara, 2020).

Miskonsepsi cukup sulit dirubah karena kaitannya dengan keyakinan pengetahuan, terlihat menjadi suatu hal yang meyakinkan kebenarannya namun pada dasarnya menyimpang dari konsep dasar dan teori para ilmuwan yang sudah ada. Apabila miskonsepsi tidak segera di tindak lanjuti dan diidentifikasi, maka akan menimbulkan kesulitan pada peserta didik terhadap pemahaman konsep materi selanjutnya. Miskonsepsi yang terjadi pada satu materi akan berpengaruh pada kesulitan materi yang lainnya (Mentari et al., 2014).

Salah satu cara yang dapat digunakan sebagai usaha mengetahui miskonsepsi peserta didik yaitu menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik dapat digunakan untuk menggali informasi yang mendukung serta membantu dalam proses pembelajaran (Mustika, 2022). Tes diagnostik dapat digunakan baik di awal maupun diakhir pembelajaran untuk membantu menemukan miskonsepsi pada materi yang dipelajari. Penggunaan tes diagnostik yang tepat dan baik mampu memberikan hasil berupa gambaran yang akurat terkait miskonsepsi yang dialami peserta didik, berdasarkan dari informasi kekeliruan dalam mengerjakan tes. Pertanyaan dalam tes diagnostik yang baik nantinya bukan hanya menunjukkan bahwa peserta didik tidak menguasai suatu materi, melainkan dapat juga memperlihatkan kemampuan cara berpikir peserta didik ketika memecahkan suatu permasalahan meskipun jawaban yang mereka hadirkan tidak tepat (Diartha et al., 2016).

Penggunaan tes diagnostik untuk mengetahui miskonsepsi atau kesulitan belajar peseta didik nantinya dapat mempermudah guru dalam memberikan umpan balik. Informasi yang didapatkan melalui tes diagnostik diharapkan dapat digunakan

oleh guru dalam mengevaluasi serta meningkatkan kegiatan pembelajaran (Putri & Rinaningsih, 2021). Seperti halnya menurut Putri & Rinaningsih (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Tes Diagnostik Materi Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa untuk mengatasi kesulitan belajar peserta didik dapat diketahui dengan tes diagnostik. Melalui tes diagnostik ini dapat diketahui tingkat dan letak kesulitan yang dialami peserta didik.

Secara umum miskonsepsi yang terdapat dalam pembelajaran kimia disebabkan oleh materi dan konsep yang bersifat abstrak serta perhitungan yang cukup rumit (Deni et al., 2021). Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru salah satu guru madrasah aliyah negeri di Papua Barat bahwasanya peserta didik akan mulai menunjukkan kesulitan apabila materi yang dipelajari terdapat konsep-konsep perhitungan. Selain itu hasil wawancara juga menunjukkan bahwa umumnya guru belum pernah menggunakan tes diagnostik untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. Guru memperoleh informasi terkait pemahaman peserta didik terbatas pada alat ukur berupa ulangan harian atau tugas-tugas harian, yang biasanya berupa soal pilihan ganda atau essay.

Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah materi perhitungan pada konsep asam basa. Asam basa memiliki cakupan materi yang cukup kompleks yang dapat menimbulkan kecenderungan miskonsepsi pada siswa, mengingat konsep pada asam basa tidak hanya terbatas pada konsep konkret tetapi juga melibatkan konsep representasi simbolik. Kesulitan mempelajari kimia dapat bersumber dari kesulitan memahami istilah, memahami konsep, serta kesulitan dalam numerik (Fajrin et al., 2020). Materi asam basa menjadi materi yang sulit dipahami karena sifatnya yang abstrak, siswa-siswa yang mengalami kesulitan memahami konsep-konsep dasar memungkinkan untuk kesulitan memahami konsep selanjutnya (Astuti & Marzuki, 2017). Seperti penelitian yang dilakukan Fajrin (2020) diketahui bahwa materi asam basa adalah konsep dasar untuk melanjutkan ke materi berikutnya yaitu larutan penyangga dan hidrolisis garam. Sehingga jika pencapaian pada materi asam basa rendah akan berpengaruh terhadap pencapaian materi berikutnya. Pemilihan materi asam basa didasarkan pada studi literatur yang menunjukkan banyaknya penelitian

terdahulu yang membahas terkait asam basa, hal ini menunjukkan kemungkinan bahwa materi asam basa menjadi materi yang banyak menimbulkan miskonsepsi.

Fokus terhadap konteks perhitungan didasarkan pada data lapangan yang sudah diperoleh melalui wawancara. Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 27 september 2023 dengan salah satu guru kimia madrasah aliyah negeri di Papua Barat menyatakan bahwa peserta didik secara umum mulai menunjukkan kesulitan pada materi kimia yang terdapat unsur perhitungan karena dianggap sulit. Fokus konteks perhitungan asam basa juga didukung dengan penelitian dari Putri & Rinaningsih (2013) yang berjudul “Pengembangan Tes Diagnostik Materi Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia”. Bahwa hasil penelitiannya menunjukkan kevalidan hasil data terendah dikarenakan pada indikator soal yang dikembangkan terlalu luas dan kurang terfokus, sehingga hasil yang diperoleh tergolong rendah untuk mendeteksi serta menganalisis kesulitan yang dihadapi peserta didik pada materi yang diteliti. Selain itu hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa kekeliruan terbanyak terjadi pada soal yang berbentuk lambang dan perhitungan dibanding dengan soal deskriptif. Sehingga dapat disimpulkan peserta didik mendapati banyak kesulitan ketika menghadapi soal dengan bentuk konsep secara simbolik dan hitungan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Penurunan kualitas pendidikan berdasarkan skor PISA pada kompetensi literasi, numerasi dan sains.
2. Penggunaan referensi sebagai bahan ajar maupun instrumen penilaian seharusnya dapat meningkatkan kualitas peserta didik, baik dari cara berpikir maupun penyelesaian masalah.
3. Guru memperoleh informasi terkait pemahaman peserta didik terbatas pada alat ukur berupa ulangan harian atau tugas-tugas harian, yang biasanya berupa soal pilihan ganda atau essay.
4. Asam-basa menjadi salah satu materi yang banyak menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik.

5. Secara umum peserta didik mulai menunjukkan kesulitan ketika menghadapi soal dengan bentuk konsep secara simbolik dan perhitungan dibanding dengan soal deskriptif.

C. Pembatasan Masalah

Pokok permasalahan penelitian perlu dibatasi sehingga penelitian yang dilakukan mampu mencapai sasaran dan tidak keluar dari pokok permasalahan. Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan di atas, maka diperoleh batasan masalah sebagai berikut.

1. Instrumen soal yang dikembangkan hanya spesifik pada materi perhitungan asam basa.
2. Instrumen soal yang dikembangkan mengikuti karakteristik *System Thinking*. Dengan memuat tiga aspek langkah *System Thinking* yaitu, 1) mengidentifikasi komponen/partikel yang terlibat, 2) mengidentifikasi interaksi antar komponen, dan 3) mengaitkan sebabak akibat dari reaksi dalam perhitungan.
3. Instrumen soal yang dikembangkan mengikuti karakteristik soal HOTS yaitu kategori C4-C6 hanya pada kategori soal dalam bentuk perhitungan dan bentuk soal HOTS seperti pilihan ganda biasa, pilihan ganda kompleks (benar/salah), jawaban singkat/pendek, dan uraian.
4. Instrumen soal yang dikembangkan mengikuti ciri khas tes diagnostik untuk mendeteksi miskonsepsi siswa berupa kategori pertanyaan terkait alasan atas jawaban peserta didik.
5. Instrumen soal yang dikembangkan hanya sampai pada tahap penilaian kualitas soal dengan menggunakan bantuan *Rasch Model* serta respon siswa dan guru. Tidak sampai pada tahap mengungkapkan miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan tersebut diuraikan menjadi beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan *System Thinking Approach* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi perhitungan asam basa?
2. Bagaimana kualitas instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan *System Thinking Approach* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa yang dikembangkan pada materi perhitungan asam basa berdasarkan penilaian ahli?
3. Bagaimana kualitas instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan - *System Thinking Approach* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa yang dikembangkan pada materi perhitungan asam basa dengan menggunakan bantuan *Rasch Model*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian pengembangan ini secara umum adalah untuk menghasilkan instrumen yang dapat mendeteksi miskonsepsi siswa. Jika diperinci tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahi proses pengembangan instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan *System Thinking Approach* yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi perhitungan asam basa.
2. Mengetahui kualitas instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan - *System Thinking Approach* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi perhitungan asam basa menurut penilaian ahli dan guru.
3. Mengetahui kualitas instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan - *System Thinking Approach* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa yang dikembangkan pada materi perhitungan asam basa dengan analisis menggunakan *Rasch Model*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah tersedianya instrumen tes diagnostik yang dapat digunakan oleh para guru atau praktisi pendidikan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi perhitungan asam basa, sehingga dapat mengevaluasi proses pembelajaran kedepannya. Selain itu, hasil dari pengembangan ini dapat digunakan oleh peneliti lain sebagai bahan referensi/rujukan untuk penelitian selanjutny

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian pada pengembangan instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan *system thinking approach* untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi perhitungan asam basa dijelaskan sebagai berikut.

1. Instrumen disusun mengikuti pendekatan berpikir sistem yang ditunjukkan dalam setiap tingkatan konstruk pertanyaan. Tingkat pertama merupakan pertanyaan untuk menguji pemahaman dasar berupa mengidentifikasi komponen atau partikel yang terlibat pada suatu fenomena, mengkarakterisasi sifat-sifat pada tingkat molekuler. Tingkat kedua mulai memasuki tingkat analisis dengan konstruk mengidentifikasi interaksi antar komponen sistem dalam bentuk persamaan reaksi kimia. Tingkat ketiga merupakan inti dari tujuan instrumen yaitu pengaplikasiannya pada konstruk perhitungan berupa mengaitkan sebab akibat dari reaksi dalam bentuk persamaan perhitungan. Tingkat keempat berupa pertanyaan terbuka, sebagai penguat untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa pada materi tersebut dalam bentuk menyimpulkan interaksi antara partikel dalam perhitungan yang terlibat pada sistem. Instrumen dibuat dengan karakter HOTS yang terletak pada pertanyaan tingkat ketiga, pada tingkat ketiga pertanyaan mengikuti taksonomi bloom C4-C6 dengan beberapa bentuk soal; pilihan ganda biasa, pilihan ganda kompleks (benar/salah), jawaban pendek, dan uraian. Setiap kompetensi dasar dan indikator soal dikembangkan menjadi 2 bentuk soal, sehingga banyaknya butir soal yang dikembangkan yakni 20 butir soal. Agar memastikan 20 butir soal tersebut dapat ter uji, instrumen yang telah dikembangkan dibagi menjadi dua bentuk paket soal yakni paket A dan paket B. Masing-masing paket mewakili 10 kompetensi dasar dan konstruk yang ada pada kisi-kisi.
2. Instrumen yang dihasilkan melalui beberapa tahapan validasi, yaitu validasi ahli, penilaian guru, dan respon siswa. Berdasarkan penilain ahli materi dan evaluasi, diperoleh nilai aiken'V rata-rata seluruh butir basoal 1-20 menghasilkan nilai aiken'V 0,91. Berdasarkan penilain guru juga memberikan nilai aiken'V yang

tinggi, dengan rata-rata dari dua partisipan mencapai 0,95. Sebaliknya, siswa memberikan tanggapan bahwa peneliti perlu mempertimbangkan dursi waktu yang dibutuhkan untuk menjawab seluruh butir soal. Karena, sebagian besar siswa menganggap bahwa waktu yang diberikan tidak sesuai dengan banyaknya pertanyaan yang harus diselesaikan.

3. Kualitas instrumen diketahui melalui analisis dengan model Rasch mencakup uji unidimensional, analisis bias atau *Differential Item Function* (DIF), uji kesesuaian butir soal (*Item Fit*), analisis tingkat kesukaran butir soal (*Item Measure*), dan Uji Reliabilitas. Beberapa item pada pertanyaan poin (a) menunjukkan tidak adanya variasi respons karena seluruh siswa menjawab benar. Hal ini menyebabkan nilai person separation dan reliability sangat rendah, sehingga model tidak mampu membedakan kemampuan antar individu secara efektif. Untuk beberapa poin pertanyaan, seperti poin (a) dan (d) pada paket B, sebaran tingkat kesulitan item belum mencakup seluruh kategori (sangat sulit, sulit, mudah, dan sangat mudah). Sehingga kurang optimal dalam mengukur rentang kemampuan siswa secara menyeluruh. Sedangkan, untuk analisis DIF menunjukkan adanya beberapa item yang mengandung bias yang mempengaruhi antar kelompok sekolah. Meskipun jumlahnya terbatas, hal ini tetap perlu ditinjau lebih lanjut untuk menjamin keadilan dalam pengukuran.

B. Saran

Hasil penelitian pada pengembangan instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan *system thinking approach* untuk mendeteksi miskonsepsi pada materi perhitungan asam basa diperoleh beberapa saran sebagai berikut.

1. Diharapkan bagi guru atau pengajar dapat menggunakan produk instrumen tes diagnostik berkarakter HOTS dengan urutan *system thinking approach* untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, karena hasil yang diperoleh dari penggunaan instrumen ini yaitu informasi berupa kesulitan atau kelemahan siswa dalam menyelesaikan perhitungan yang ada dalam materi asam basa. Sehingga, guru dapat mengevaluasi kembali untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

2. Saran yang diberikan kepada peneliti selanjutnya adalah agar melanjutkan penelitian sampai pada implementasi skala besar, sehingga dapat menguji lebih lanjut kualitas instrumen dalam mengungkap miskonsepsi yang dialami siswa pada materi perhitungan asam basa.
3. Bagi peneliti maupun pendidik yang akan menggunakan produk instrumen ini, diharapkan dapat mempertimbangkan banyaknya soal yang akan diberikan dengan durasi yang dibutuhkan agar siswa dapat menyelesaikan dengan maksimal, sehingga informasi miskonsepsi yang diperoleh dari hasil dapat maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., Astuti, D., Bhakti, Y. B., Prasetya, D. R., Tengah, J. R., Gedong, K., Rebo, K. P., & Timur, J. (2021). Four Tier-Magnetic Diagnostic Test (4t-Mdt): Instrumen Evaluasi Medan Magnet Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa. *Jipfri (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(2), 110–115. <https://doi.org/10.30599/Jipfri.V5i2.1205>
- Agustin, D., Kadaritna, N., Tania Fkip Universitas Lampung, L., & Soemantri Brojonegoro No, J. (N.D.). *Pengembangan Instrumen Asesmen Pengetahuan Pada Materi Teori Atom Bohr Dan Mekanika Kuantum*.
- Aiken Lewis R. (1994). *Perspective Of Individual Difference: Assessment Of Intellectual Functioning*. Plenum Press New York.
- Amalia, D., & Hadi, W. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Berdasarkan Kemampuan Penalaran Matematis. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 219–236. <https://doi.org/10.36526/Tr.V4i1.904>
- Analisis. Buku Pegangan Pembelajaran HOTS 2018-2*. (N.D.).
- Andriani, M., Muhali, M., & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), 25–36. <https://doi.org/10.33394/Hjkk.V7i1.1653>
- Anggara, B. (2020). *Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills Sebagai Tes Diagnostik Miskonsepsi Matematis Siswa Sma*. 2(2), 176–191. <https://doi.org/10.15408/Ajme.V2i2.18387>
- Arikunto, S. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Eedisi Revisi)*. Bumi Aksara.
- Astuti, R. T., & Marzuki, H. (2017). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Pada Materi Titrasi Asam Basa Siswa Sma. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.19109/Ojpk.V1i1.1862>
- Betley, E., Sterling, E. J., & Porzeczanski, A. L. (2021). The Value Of Systems Thinking In A Rapidly Changing World. *Lessons In Conservation*, 11, 5–8. <https://doi.org/10.5531/Cbc.Linc.11.1.1>

- Binadja, A., Wardani, S., & Jurusan, N. (2008). Keberkesanan Pembelajaran Kimia Materi Ikatan Kimia Bervisi Sets Pada Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(2), 256–262.
- Binti, N., Suria, O., Salleh, M., Hussein, H., Binti, H., & Wahid, A. B. (2014, November). Assessing Construct Validity And Reliability Of Competitiveness Scale Using Rasch Model Approach. *In The 2014 Wei International Academic Conference Proceedings*.
- Bond, T. (2015). *Applying The Rasch Model*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315814698>
- Brilian Zuhroti, S. M. M. S. I. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik Dan Simbolik Siswa Pada Materi Asam-Basa. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 3(2), 44–49.
- Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Kimia Fase E-Fase F Untuk Sma/Ma/Pogram Paket C 2*. (N.D.).
- Casnan, C., Purnawan, P., Firmansyah, I., & Triwahyuni, H. (2022). Evaluasi Proses Pembelajaran Dengan Pendekatan Systems Thinking. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(1), 31–38. <https://doi.org/10.24246/J.Js.2022.V12.I1.P31-38>
- Casnan, C., Triwahyuni, H., Ropiah, O., & Firmansyah, I. (2022). Evaluation Of Online Learning Implementation With A System Thinking Approach. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 12(3), 1106–1114. <https://doi.org/10.23960/Jpp.V12.I3.202209>
- Darwis, D., Fitriani, E., & Styariyani, D. (2020). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 5e Pada Pembelajaran Kimia Materi Asam-Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (Jrpk)*, 10(1), 9–17. <https://doi.org/10.21009/Jrpk.101.02>
- Deni, O. :, Nugroho, E., & Prayitno, M. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Dalam Memahami Konsep Kimia Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Ttmc. *Jurnal Education And Development*, 9(1), 72–72. <https://doi.org/10.37081/Ed.V9i1.2300>
- Dewi, P. E. R. S. P. K. J. P. F. P. (2021). Pengembangan Butir Soal Hots Untuk Menguji Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Di Ma Negeri 2 Kota Bengkulu. *Alotrop*, 5(2), 141–148.

- Diarta, I. N., Wildan, W., & Muntari, M. (2016). Penilaian Kinerja (Performance Assessment) Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 11(1), 65–69. <https://doi.org/10.29303/jpm.v11i1.64>
- Dwi Kumala Sari, E., & Mahmudi, I. (2024). *Buku Panduan Analisis Rasch* (Pertama). Pt. Pena Persada Kerta Utama.
- Elvia, R., Rohiat, S., & Ginting, S. M. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Pembelajaran Daring Matematika Kimia Melalui Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(2), 84–96. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v9i2.4422>
- Fahrurazi, F., & Imron Rosadi, K. (2020). Faktor Yang Mempengaruhi Model Sistem Pendidikan Islam: Jenis Kesisteman, Konstruksi Kesisteman, Berpikir Kesisteman. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 18–30. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.411>
- Faiz, A., Putra, N. P., & Nugraha, F. (2022). Memahami Makna Tes, Pengukuran (Measurement), Penilaian (Assessment), Dan Evaluasi (Evaluation) Dalam Pendidikan. *Jurnal Education And Development*, 10(3), 492–495. <https://doi.org/10.37081/ed.v10i3.3861>
- Fajrin, S., Haetami, A., Muhamad, D., & Marhadi, A. (2020). Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa Pada Materi Pokok Larutan Asam Dan Basa Di Kelas Xi Ipa 2 Sma Negeri 1 Wolowa Kabupaten Buton. *Jurnal Pendidikan Kimia Fkip Universitas Halu Oleo*, 5(1). <https://doi.org/10.36709/jpkim.v5i1.13106>
- Falissard, B. (1999). The Unidimensionality Of A Psychiatric Scale: A Statistical Point Of View. *International Journal Of Methods In Psychiatric Research*, 8(3), 162–167. <https://doi.org/10.1002/mpr.66>
- Hadiana, D., Belajar, H., Siswa, U., Dasar, S., Pusat, D. H., Pendidikan, P., Kemdikbud, B., Gunung, J., No, S., & Pusat, J. (2015). Penilaian Hasil Belajar Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 21(1), 15–26. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v21i1.173>
- Henky, O. :, Anggraeni, B., Biologi, P., Fmipa, U., Subali, B., Apriani, R., & Si, S. (2017). Pengembangan Tes Formatif Yang Berfungsi Sebagai Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Animalia. *Jurnal Edukasi Biologi*, 6(6), 341–352. <https://doi.org/10.21831/edubio.v6i6.8131>

- Hidayat, F. A., Irianti, M., & Fathurrahman, F. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Dan Faktor Penyebabnya Pada Pembelajaran Kimia Di Kabupaten Sorong. *Basa (Barometer Sains) Jurnal Inovasi Pembelajaran Ipa*, 1(1). <https://Unimuda.E-Journal.Id/Basa/Article/View/456>
- Hirza, S., Muchtar, Z., Sutiani, A., Dibyantini, R. E., Sinaga, M., & Kimia, J. (2023). Pengembangan Instrumen Evaluasi Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Asam-Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(1), 11–23. <https://doi.org/10.23887/jpk.v7i1.60053>
- Ibnu, M., Indriyani, B., Inayatullah, H., & Guntara, Y. (2019). *Aplikasi Rasch Model: Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Miskonsepsi Mahasiswa Pada Materi Mekanika*. 2(1), 205–210.
- Irfiana, A., Sumarni, W., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2022). Desain Instrumen Tes Three-Tier Multiple Choice Bermuatan Critical Thinking Skills Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Terkait Materi Asam Basa. *Chemistry In Education*, 11(2), 101–110. <https://doi.org/10.15294/chemined.v11i2.55071>
- Ismail Pane, Vidya Avianti Hadju, Lilis Maghfuroh, Hairil Akbar, Rotua Surianny Simamora, Zubaedah Wiji Lestari, Aulia Puspaning Galih, Pikir Wisnu Wijayanto, Waluyo, Uslan, & Ulfa Aulia. (2021). *Desain Penelitian Mixed Method* (Nanda Saputra, Ed.). Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Izza, R. I., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan Cri (Certainty Of Response Index) Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Alotrop*, 5(1), 55–63. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16487>
- Jelita, Y., Handayani, D., & Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pmipa Fkip, P. (2021). Pengembangan Kit (Komponen Instrumen Terpadu) Praktikum Kimia Berbasisguided Inquiry Pada Materi Asam Basa. *Alotrop*, 5(2), 149–158. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i2.17120>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). Toward A Definition Of Mixed Methods Research. *Journal Of Mixed Methods Research*, 1(2), 112–133. <https://doi.org/10.1177/1558689806298224>

- John W. Creswell. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Method Approaches*. Sage Publication.
- John W. Creswell. (2015). *Riset Perencanaan, Dan Evaluasi Riset Kualitatif Dan Kuantitatif Pendidikan*. Pustaka Pelajar.
- Linacre, J. M. (2024). *A User's Guide To Winsteps Ministep Rasch-Model Computer Programs*. Winsteps.Com. .
- Lukman, I. R., Unaida, R., & Fakhrah, F. (2022). Developing Of Four-Tier Diagnostic Test To Identify Test Profile On Acid And Base Materials. *Ijeca (International Journal Of Education And Curriculum Application)*, 5(1), 7–16. <https://doi.org/10.31764/ijeca.V5i1.6359>
- Mahaffy, P. G., Brush, E. J., Haack, J. A., & Ho, F. M. (2018). Journal Of Chemical Education Call For Papers - Special Issue On Reimagining Chemistry Education: Systems Thinking, And Green And Sustainable Chemistry. *Journal Of Chemical Education*, 95(10), 1689–1691. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00764>
- Mahaffy, P. G., Krief, A., Hopf, H., Mehta, G., & Matlin, S. A. (2018). Reorienting Chemistry Education Through Systems Thinking. *Nature Reviews Chemistry*, 2(4). <https://doi.org/10.1038/S41570-018-0126>
- Mentari, L., Suardana, N., Wayan, I., Jurusan, S., & Kimia, P. (2014). *Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga*. 2, 76.
- Misbach, I. H., & Sumitono. (2014). Pengembangan Dan Validasi Instrumen Persepsi Siswa Terhadap Karakter Moral Guru Di Indonesia Dengan Model Rasch. *Seminar Nasional Psikometri*.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Speed Journal : Journal Of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/speed.V4i2.403>
- Mulyanti, S., Rahmania, S., Studi Pendidikan Kimia, P., Sains Dan Teknologi, F., Walisongo Semarang, U., Walisongo No, J., Semarang, K., & Tengah, J. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Penguasaan Konsep Senyawa Alkil Halida: Analisis Validitas Model Rasch Development Of Conceptual Test Instruments For Alkyl Halide Compounds: Rasch Model Validity Analysis. *Jurnal Zarah*, 10(1), 21–27.

- Mustika, I. K. (2022). Optimalisasi Tes Diagnostik Berbasis It Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Bahasa Bali Pada Kurikulum Merdeka Di Sma Negeri 1 Seririt. *Kalangwan Jurnal Pendidikan Agama, Bahasa Dan Sastra*, 12(2), 13–22. <https://doi.org/10.25078/Kalangwan.V12i2.1674>
- Nana Sudjana. (2011). *Penilaian Hasil Dan Proses Belajar Mengajar*. Rosda Karya.
- Ngadi. (2023). Analisis Model Rasch Untuk Mengukur Kompetensi Pengetahuan Siswa Smkn 1 Kalianget Pada Mata Pelajaran Perawatan Sistem Kelistrikan Sepeda Motor. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 6(1).
- Ngurah, D., & Laksana, L. (2016). Miskonsepsi Dalam Materi Ipa Sekolah Dasar. *Jpi (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(2), 166–175. <https://doi.org/10.23887/Jpi-Undiksha.V5i2.8588>
- Noven Kusainun. (2020). Analisis Standar Penilaian Pendidikan Di Indonesia. *Jp (Jurnal Pendidikan) : Teori Dan Praktik*, 5(1).
- Nurussama, A., & Hermanto, H. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pecahan Ditinjau Dari Teori Konstruktivisme. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 641–653. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V11i1.4697>
- Pisa 2022 Assessment And Analytical Framework*. (2023). <https://doi.org/10.1787/Dfe0bf9c-En>
- Pratiwi, M., Harsiati, T., Syukur Ghazali, A., & Artikel Abstrak, I. (2021). Tes Diagnostik Pelajar Bipa Tingkat Pemula: Rancangan Pengembangan Spesifikasi Uji, Stimulus Tes, Dan Kisi-Kisi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(8), 1278–1285. <https://doi.org/10.17977/Jptpp.V6i8.14960>
- Prayunisa, F., & Mahariyanti, E. (2022). Analisa Kesulitan Siswa Sma Kelas X Dalam Pembelajaran Kimia Pada Pendekatan Contextual Teaching And Learning Berbasis Two Tier Multiple Choice Instrument. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 3(1), 24–30. <https://doi.org/10.55681/Jige.V3i1.167>
- Purwasih, Febriana. (2016). *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen*. 4(3), 96–882.
- Putri, A. N., Eka, N., Hindrasti, K., Biologi, P., Maritim Raja, U., Haji, A., Tanjungpinang, K., & Riau, I. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Evolusi Menggunakan

- Certainty Of Response Index (Cri). *Jurnal Kiprah*, 8(1), 12–18.
<https://doi.org/10.31629/Kiprah.V8i1.1604>
- Putri, E. S., & Rinaningsih, R. (2021). Review: Tes Diagnostik Sebagai Tes Formatif Dalam Pembelajaran Kimia. *Unesa Journal Of Chemical Education*, 10(1), 20–27.
<https://doi.org/10.26740/Ujced.V10n1.P20-27>
- Putri, W. K., & Ermawati, F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas Dan Reliabilitas Tes Diagnostik Five-Tier Untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana Beserta Hasil Uji Coba. *Pendipa Journal Of Science Education*, 5(1), 92–101.
<https://doi.org/10.33369/Pendipa.5.1.92-101>
- Ramadhani, I. N., & Sukmawati, W. (2022). Analisis Pemahaman Literasi Sains Berdasarkan Gender Dengan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 781. <https://doi.org/10.32884/Ideas.V8i3.860>
- Risdiana, A., Erna, M., & Holiwarni, B. (2022). Pengembangan Soal Hots (Higher Order Thinking Skills) Pada Materi Asam-Basa Untuk Kelas Xi Sma/Ma Sederajat. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 111–117. <https://doi.org/10.15294/Jipk.V16i2.32879>
- Sahmini, M., & Rostikawati, Y. (2015). Pengembangan Evaluasi Keterampilan Menulis Karya Ilmiah Dengan Pendekatan Sistem. *P2m Stkip Siliwangi*, 2(2), 182.
<https://doi.org/10.22460/P2m.V2i2p182-191.177>
- Saifudin Azwar. (2012). *Reliabilitas Dan Validitas. Edisi 4*. Pustaka Pelajar.
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Hots Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269. <https://doi.org/10.23887/Jisd.V4i2.25336>
- Setiawan, H., Sa, C., Akbar, Dun, Artikel Abstrak, I., & Setiawan Pendidikan Dasar, H. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Kompetensi Pada Ranah Keterampilan Untuk Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(7), 874–882. <https://doi.org/10.17977/Jptpp.V2i7.9602>
- Sholeh, M. I., & Olensia, Y. (2022). Strategi Dan Implementasi Penyusunan Soal Hots Kimia Berbasis Lesson Study. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 38–48.
<https://doi.org/10.19109/Ojpk.V6i1.12169>

- Sihaloho, M., Hadis, S. S., Kadir Kilo, A., Akram La Kilo, Dan, Studi Pendidikan Kimia, P., Kimia, J., Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Gorontalo, U., Ing J Habibie, J. B., Bone Bolango, K., & Studi Kimia, P. (2021). Diagnosa Miskonsepsi Siswa Sma Negeri 1 Telaga Gorontalo Pada Materi Termokimia. *Jambura Journal Of Educational Chemistry*, 3(1), 7–13. <https://doi.org/10.34312/jjec.v3i1.7133>
- Strachan, T., Cho, U. H., Ackerman, T., Chen, S.-H., De La Torre, J., & Ip, E. H. (2022). Evaluation Of The Linear Composite Conjecture For Unidimensional Irt Scale For Multidimensional Responses. *Applied Psychological Measurement*, 46(5), 347–360. <https://doi.org/10.1177/01466216221084218>
- Sugiono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta.
- Suhady, W., Roza, Y., & Fkip Matematika Universitas Riau, P. (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>
- Sukardi. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Pt Bumi Aksara.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan*. Trim Komunikata.
- Sumitono, B. Dan W. W. (2013). *Aplikasi Model Resch Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Trimkom Publishing House.
- Sumitono, B., & Widhiarso, W. (2013). *Aplikasi Model Rash Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Komunikata Publishing House.
- Suri, S. A., & Andromeda, A. (2022). Development Of Ibt Based Two-Tier Higher Order Thingking Skills (Hots) Test Instruments On Acid-Base Titration Materials For Sma/Ma Students. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 3(1), 58–65. <https://doi.org/10.24036/epk.v3i1.249>
- Sutrisno, S., Yulia, N. M., & Fithriyah, D. N. (2022). Mengembangkan Kompetensi Guru Dalam Melaksanakan Evaluasi Pembelajaran Di Era Merdeka Belajar. *Zahra: Research And Tought Elementary School Of Islam Journal*, 3(1), 52–60. <https://doi.org/10.37812/Zahra.v3i1.409>
- Tentang | *Sistem Informasi Kurikulum Nasional*. (N.D.). Retrieved October 9, 2024, From <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/tentang>

- Triwahyuni, H., Casnan, C., Gumelarsari, M., & Firmansyah, I. (2023). Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Melalui System Thinking Dalam Proses Pembelajaran Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7707–7714. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.4062>
- Vellayati, S., Nurmaliah, C., Sulastri, S., Yusrizal, Y., & Saidi, N. (2020). Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal Of Science Education)*, 8(1), 128–140. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.15715>
- Widana, I. W. (2020). Pengaruh Pemahaman Konsep Asemen Hots Terhadap Kemampuan Guru Matematika Sma/Smk Menyusun Soal Hots. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 9(1), 66–75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3743923>
- William J. Boone, John R. Staver, & Melissa S. Yale. (2014). *Rasch Analysis In The Human Sciences*. Springer.
- Wilson, M. (2005). *Constructing Measure: An Item Response Modeling Approach* (D. Riegert, K. Breen, & S. Trane Sciarrone, Eds.). Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Wright, B., & Stone, M. (1999). *Measurement Essentials (2nd Ed.)*. (2nd Ed.). Wide Range, Inc. <https://www.rasch.org/measess/me-all.pdf>
- Yolanda, T., & Iryani. (2020). Validitas Modul Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Soal (Hots) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas Xi Sma/Ma. *Ranah Research : Journal Of Multidisciplinary Research And Development*, 3(1), 53–60. <https://doi.org/10.38035/rj.v3i1.333>
- Yuanita Zahra Nadi Suprpto. (2019). Analisis Kualitas Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa Pada Materi Teori Kinetik Gas. *Ipf: Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(3).
- Zainal, N. F. (2020). Pengukuran, Assessment Dan Evaluasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 8–26. <https://doi.org/10.31537/laplace.v3i1.310>

Zhou, L., Almutairi, A. R., Alsaid, N. S., Warholak, T. L., & Cooley, J. (2017). Establishing The Validity And Reliability Evidence Of Preceptor Assessment Of Student Tool. *American Journal Of Pharmaceutical Education*, 81(8), 5908. <https://doi.org/10.5688/Ajpe5908>

