DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERMUATAN *GUIDED INQUIRY* UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN MERUMUSKAN HIPOTESIS PADA MATERI KONSEP KESETIMBANGAN KIMIA

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh:

AZYUMROTUL AZRA' AINAIN

NIM: 2108076103

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Azyumrotul Azra' Ainain

NIM : 2108076103

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skirpsi yang berjudul :

DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERMUATAN *GUIDED INQUIRY* UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN MERUMUSKAN HIPOTESIS PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Agustus 2025

Pembuat Pernyataan



Azyumrotul Azra' Ainain

NIM. 2108076103

KEMENTERIAN AGAMA REPBUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Untuk Mengembangkan Keterampilan Penyusunan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia

Penulis. : Azyumrotul Azra 'Ainain

NIM : 2108076103

Prodi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 29/08/2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Ulfa Lutfianasari, M.Pd.
NIP. 198809282019032019

Sekretaris Sidang/Penguji

Julia Mardhiya, M.Pd.
NIP. 199310202019032014

Penguji Utama I

Hanifah Setiowati, M.Pd.
NIP. 199309292019032021

Penguji Utama II

Wiwik Kartika Sari, M.Pd.
NIP. 199302132019032020

Pembimbing I

Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si.
NIP. 197908192009121001

Pembimbing II

Ulfa Lutfianasari, M.Pd.
NIP. 198809282019032019

NOTA DINAS

Semarang, 27 Agustus 2025

Yth. Ketua Program Studi
Wirda Ubaidah, S.Si, M.Si
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum, Wr. Wb.

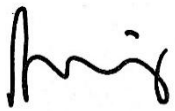
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia
Nama : Azyumrotul Azra' Ainain
NIM : 2108076103
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Pembimbing I



Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si

NIP. 197908192009121001

NOTA DINAS

Semarang, 27 Agustus 2025

Yth. Ketua Program Studi
Wirda Ubaidah, S.Si, M.Si
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum, Wr. Wb.

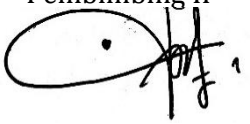
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia
Nama : Azyumrotul Azra' Ainain
NIM : 2108076103
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Pembimbing II



Ulfa Lutfianasari, M.Pd

NIP. 199308182019032029

Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia

Azyumrotul Azra' Ainain

2108076103

ABSTRAK

Keterampilan abad ke-21 menuntut peserta didik berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah. Salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran sains adalah penyusunan hipotesis, namun masih tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis pada materi kesetimbangan kimia. Penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *Design and Development (D&D)* dari Richey dan Klein. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XII SMA N 1 Kendal, dengan instrumen berupa wawancara, angket kebutuhan, validasi ahli, angket respon, serta *pretest* dan *posttest.* Hasil validasi menunjukkan LKPD sangat valid dengan skor 0,86 (materi) dan 0,87 (media). Uji kepraktisan guru memperoleh 91,5% dan peserta didik 81,9% (sangat praktis). Keterampilan penyusunan hipotesis meningkat dari kategori sangat baik 3% menjadi 42% setelah penggunaan LKPD. Dengan demikian, LKPD berbasis Guided Inquiry dinyatakan layak, praktis, dan efektif.

Kata Kunci : Lembar Kerja Peserta Didik, *Guided Inquiry*, Keterampilan Merumuskan Hipotesis, Kesetimbangan Kimia.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Desain Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Bermuatan *Guided Inquiry* Untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia"** dengan lancar. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafaatnya di hari akhir nanti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan, motivasi, dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar Ali, M. Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. Musahadi, M. Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ulfa Lutfianasari, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu,

tenaga dan pikiran untuk senantiasa memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penelitian ini.

4. Ibu Wirda Udaibah, S.Si, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
5. Segenap Dosen, Pegawai, serta Civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
6. Bapak Tersayang Muhajir, selaku orang tua penulis atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta semangat yang tiada henti. Beliaulah sosok yang selalu hadir dalam setiap langkah penulis, menjadi sumber inspirasi dan kekuatan selama proses penyusunan skripsi berlangsung.
7. Ibu Tersayang Masrofah, selaku orang tua penulis, yang telah selalu mendoakan, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti. Beliau adalah sumber kekuatan dalam setiap langkah penulis, terutama dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Keluarga Bani Tusfak, selaku keluarga besar penulis, yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun spiritual. Kehangatan, kebersamaan, dan semangat dari keluarga besar inilah yang menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan karya ini.

9. Adek Tersayang Muhammad Bayyu Wijanarko, selaku adik kandung penulis, atas perhatian, semangat, dan dukungannya yang turut memberi motivasi dalam menyelesaikan karya ini. Kehadirannya menjadi penyemangat tersendiri dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
10. Bapak Yoshi Rachmartdi, S.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 1 Kendal.
11. Ibu Dra. Henny Widyastuti, M.Pd., Ibu Nita Widianti, S.Pd., Ibu Puspitaningrum, S.Pd, selaku Guru Kimia SMA Negeri 1 Kendal, yang selalu memberikan arahan, informasi, serta dukungan pada saat penulis melakukan penelitian.
12. Siswa-Siswi Kelas XII K SMA Negeri 1 Kendal, yang telah bersedia menjadi bagian dari proses penelitian penulis. Partisipasi serta kerja samanya sangat berarti dan memberikan kontribusi besar terhadap penulisan skripsi ini.
13. Keluarga Uno *and Friend*, Euis Nur Fatonah, Bintang Indrayani C., Siti Rimawati, Rahma Ainur F., Naili Ni'mal Muna, selaku teman sekaligus salah satu keluarga terbaik penulis selama berada di lingkungan kampus maupun di luar kampus. Kebersamaan, tawa, dukungan, serta semangat yang diberikan menjadi warna tersendiri yang sangat berarti dalam perjalanan penulis. Dan kehadiran itu,

bagi penulis, adalah anugerah yang tak terlukiskan oleh kata-kata.

14. Teman Baik, Melladia Syafira dan Devi Liana, atas segala bantuan dan dukungannya, khususnya dalam proses penelitian. Kehadiran dan perhatian kalian sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan lebih baik.
15. Teman Seperjuangan Pendidikan Kimia D (2021), yang selalu mendukung dan menyemangati satu sama lain. Kebersamaan dan dukungan kalian menjadi motivasi yang besar bagi penulis dalam menghadapi tantangan selama studi dan penyusunan karya ini.
16. Teman Sekolah, Fara Naya, Sabrina Belqis, Dzakiyah, Septya Dellia, Deswanda Salma, dan teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan yang telah diberikan selama ini. Kebersamaan dengan kalian akan selalu menjadi kenangan berharga yang penulis simpan dalam hati.
17. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu, mendukung, penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
18. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank*

me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I recieve, I wanna thank me for tryna do more rig than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.

Demikian penulis menyadari kekurangan yang dimiliki, sehingga membutuhkan kritik dan saran dari pembaca atas skripsi ini. Akhirnya, penulis tetap berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membaca. Terimakasih.

Semarang, 27 Agustus 2025

Penulis

AZYUMROTUL AZRA' AINAIN

2108076103

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
NOTA PEMBIMBING ..... **iii**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xviii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 10
C. Pembatasan Masalah 10
D. Rumusan Masalah 11
E. Tujuan Penelitian 11
F. Manfaat Penelitian 12
G. Asumsi Pengembangan 13
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 14
BAB II LANDASAN PUSTAKA **16**
A. Kajian Teori 16
B. Kajian Penelitian yang Relevan 57
C. Kerangka Berpikir 61
BAB III METODE PENELITIAN **63**
A. Model Pengembangan 63
B. Prosedur Pengembangan 64
C. Desain Uji Coba Produk 67
1. Desain Uji Coba 67
2. Subjek Uji Coba 68
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 68
4. Teknik Analisis Data 70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **81**

A. Hasil Pengembangan Produk Awal 82
B. Hasil Uji Coba Produk 109
C. Revisi Produk 124
D. Kajian Produk Akhir 141
E. Keterbatasan Penelitian 145
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 147
A. Simpulan 147
B. Saran 148
C. Desiminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut 149
DAFTAR PUSTAKA..... 151
LAMPIRAN 157

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Kelayakan LKPD	31
Tabel 2.2	Aspek Kelayakan LKPD	32
Tabel 3.1	Skala Angket Lembar Validasi	71
Tabel 3.2	Kriteria Validitas Aiken	72
Tabel 3.3	Kriteria Reliabilitas	75
Tabel 3.4	Kriteria Penilaian Angket Respon Peserta Didik	78
Tabel 3.5	Kriteria Tingkat Kepraktisan	79
Tabel 3.6	Kategori Keterampilan Hipotesis	80
Tabel 3.7	Kriteria Gain Ternormalisasi	81
Tabel 3.8	Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan	82
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Materi	104
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Media	106
Tabel 4.3	Jumlah Peserta Didik yang Mengalami Peningkatan Kategori Keterampilan	120
Tabel 4.4	Jumlah Peserta Didik yang Tidak Mengalami Perubahan Kategori Keterampilan	122
Tabel 4.5	Jumlah Peserta Didik yang Mengalami Penurunan Kategori Keterampilan	123
Tabel 4.6	Hasil Uji N-Gain	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Diagram Alur Proses Haber-Bosch	56
Gambar 2. 2	Kerangka Berpikir	62
Gambar 3. 1	Modifikasi Desain Penelitian dari Richey & Klein	67
Gambar 4. 1	Diagram Presentase Sumber Belajar yang Digunakan oleh Peserta Didik	84
Gambar 4. 2	Diagram Presentase Materi yang Dianggap Paling Sulit oleh Peserta Didik	85
Gambar 4. 3	Hasil Tes Awal Keterampilan Hipotesis Peserta Didik	83
Gambar 4. 4	Cover Awal LKPD	89
Gambar 4. 5	Kata Pengantar	90
Gambar 4. 6	Daftar Isi	91
Gambar 4. 7	Petunjuk Penggunaan	92
Gambar 4. 8	Peta Konsep	92
Gambar 4. 9	Materi Kesetimbangan Kimia	94
Gambar 4. 10	Identifikasi Masalah	96
Gambar 4. 11	Merumuskan Masalah	96
Gambar 4. 12	Merumuskan Hipotesis	97
Gambar 4. 13	Mengumpulkan Data	98
Gambar 4. 14	Menganalisis Data	99
Gambar 4. 15	Kesimpulan	100
Gambar 4. 16	Daftar Pustaka	101
Gambar 4. 17	Grafik Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media	107
Gambar 4. 18	Grafik Penilaian Ahli Materi pada Setiap Aspek	107
Gambar 4. 19	Grafik Penilaian Ahli Media pada Setiap Aspek	108
Gambar 4. 20	Grafik Presentase Respon Peserta Didik	110
Gambar 4. 21	Grafik Presentase Respon Guru Kimia	111
Gambar 4. 22	Grafik Presentase Pretest dan Posttest	113

Gambar 4. 23	Soal Pretest dan Posttest Nomor Satu	115
Gambar 4. 24	Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Kurang	115
Gambar 4. 25	Soal Pretest dan Posttest Nomor dua	116
Gambar 4. 26	Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Sedang	116
Gambar 4. 27	Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Baik	117
Gambar 4. 28	Soal Pretest dan Posttest Nomor Empat	118
Gambar 4. 29	Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Sangat Baik	118
Gambar 4. 30	Presentase Peserta Didik Yang Mengalami Peningkatan Kriteria Hipotesis	120
Gambar 4. 31	Presentase Peserta Didik Yang Tidak Mengalami Perubahan dan Mengalami Penurunan Kriteria Hipotesis	122
Gambar 4. 32	Cover depan sebelum revisi	125
Gambar 4. 33	Cover belakang sebelum revisi	125
Gambar 4. 34	Cover depan setelah revisi	125
Gambar 4. 35	Cover belakang setelah revisi	125
Gambar 4. 36	Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi	126
Gambar 4. 37	Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi	127
Gambar 4. 38	Ilustrasi Reaksi Sebelum Revisi	128
Gambar 4. 39	Ilustrasi Reaksi Setelah Revisi	128
Gambar 4. 40	Studi Kasus Sebelum Mencakup Fenomena Reversibel	129
Gambar 4. 41	Studi Kasus Setelah Mencakup Fenomena Reversibel	130
Gambar 4. 42	Merumuskan Hipotesis Sebelum Revisi	131
Gambar 4. 43	Merumuskan Hipotesis Setelah Revisi	132
Gambar 4. 44	Percobaan Sebelum Revisi	133
Gambar 4. 45	Percobaan Setelah Revisi	134
Gambar 4. 46	Menganalisis Data Sebelum Revisi	135
Gambar 4. 47	Mengalisis Data Setelah Revisi	136

Gambar 4. 48	Lembar Analisis Hipotesis Sebelum Revisi	137
Gambar 4. 49	Lembar Analisis Hipotesis Setelah Revisi	138
Gambar 4. 50	Lembar Proses Haber-Bosch Dalam Kesetimbangan Kimia	139
Gambar 4. 51	Lembar Pembaruan Pada Proses Haber-Bosch	140

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Alur Tujuan Pembelajaran	159
Lampiran 2	Hasil Wawancara Guru Kimia	162
Lampiran 3	Hasil Angket Kebutuhan Peserta didik	167
Lampiran 4	Soal Observasi Mengukur Keterampilan Merumuskan Hipotesis	174
Lampiran 5	Rubrik Penskoran Soal Observasi Keterampilan hipotesis Peserta didik	176
Lampiran 6	Angket Penilaian Diri	180
Lampiran 7	Hasil Soal Observasi dan Angket Penilaian Diri	182
Lampiran 8	Instrumen Validasi Ahli Materi	186
Lampiran 9	Indikator Instrumen Validasi Ahli Materi	188
Lampiran 10	Instrumen Validasi Ahli Media	193
Lampiran 11	Indikator Instrumen Validasi Ahli Media	195
Lampiran 12	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 1	202
Lampiran 13	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 2	205
Lampiran 14	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 3	206
Lampiran 15	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 4	211
Lampiran 16	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 5	214
Lampiran 17	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 6	216

Lampiran 18	Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 7	222
Lampiran 19	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 1	225
Lampiran 20	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 2	227
Lampiran 21	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 3	229
Lampiran 22	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 4	231
Lampiran 23	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 5	233
Lampiran 24	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 6	235
Lampiran 25	Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 7	237
Lampiran 26	Analisis Validasi LKPD oleh Ahli Materi	239
Lampiran 27	Analisis Validasi LKPD oleh Ahli Media	240
Lampiran 28	Angket Kepraktisan Oleh Guru	251
Lampiran 29	Analisis Data Hasil Uji Kepraktisan Guru Kimia	258
Lampiran 30	Instrumen Angket Respon Peserta Didik	262
Lampiran 31	Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik	264
Lampiran 32	Hasil Distribusi Instrumen Angket Respon Peserta Didik	267
Lampiran 33	Sintaks Pembelajaran *Guided Inquiry*	272
Lampiran 34	Rubrik Penilaian Penyusunan Hipotesis	282

Lampiran 35	Kisi-Kisi Soal Pretest dan Postest Hipotesis Kesetimbangan Kimia	285
Lampiran 36	Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal *Pretest-Postest*	290
Lampiran 37	Hasil Uji Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal *Pretest-Postest*	291
Lampiran 38	Hasil Penilaian Soal Pretest untuk Keterampilan Hipotesis Peserta Didik	293
Lampiran 39	Hasil Penilaian Soal Posttest untuk Keterampilan Hipotesis Peserta Didik	295
Lampiran 40	Dokumentasi Pembelajaran	297
Lampiran 41	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	300
Lampiran 42	Surat Permohonan Validator	301
Lampiran 43	Surat Izin Riset	302
Lampiran 44	Surat Rekomendasi Cabang Dinas Pendidikan	303
Lampiran 45	Surat Keterangan Riset	304
Lampiran 46	Riwayat Hidup	305

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keterampilan abad 21 sektor pendidikan memiliki tanggung jawab untuk mencerdaskan masyarakat dan bangsa, serta berkontribusi pada penguatan dan pemajuan kapasitas sumber daya manusia (SDM) yang unggul (Zubaidah, 2016). Adapun karakteristik keterampilan abad ke-21 yang diterbitkan oleh *21st Century Skills Partnership* menyatakan dengan tegas bahwa peserta didik abad ke-21 perlu mengembangkan keterampilan kompetitif yang sesuai dengan tuntutan zaman (Prihadi, 2018). Keterampilan ini sangat penting untuk pembelajaran abad ke-21 karena mencakup keterampilan berpikir kritis dan inovatif, selain keterampilan literasi konvensional seperti membaca dan menghafal serta keterampilan dalam penyelesaian permasalahan yang ada disekitar (Maulidia *et al*., 2023).

Penerapan keterampilan abad ke-21 menjadi jelas ketika model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (*student-centered*) dan bukan pada model yang berorientasi pada guru (*teacher-centered*) (Chusna *et al*., 2024). Salah satu aspek penting dalam pendidikan adalah keterampilan pemecahan masalah, dimana ini menjadi aspek penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Sebagai penunjang keterampilan

pemecahan masalah, peserta didik juga diharuskan menguasai keterampilan penyusunan hipotesis yang baik. Hal ini dikarenakan keterampilan dasar yang perlu dilatih dalam mempelajari sains mencakup observasi, inferensi, pengukuran, estimasi, perumusan masalah, dan penyusunan hipotesis (Rustaman, 2005). Dengan demikian, pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya dalam menunjang keterampilan pemecahan masalah, penguasaan keterampilan penyusunan hipotesis menjadi urgensi yang tidak dapat diabaikan dalam sistem pendidikan saat ini.

Keterampilan penyusunan hipotesis dalam pembelajaran menjadi bagian srategi untuk mengembangkan kualitas pendidikan. Pada konteks pendidikan, hipotesis berfungsi sebagai titik awal untuk eksplorasi dan pemahaman konsep-konsep yang kompleks. Menurut Lawson (2000) keterampilan penyusunan hipotesis merupakan ciri khas dalam pemikiran ilmiah. Keterampilan ini memacu peserta didik untuk terlibat dalam pemikiran kritis, menganalisis informasi, serta menyusun argumen logis sehingga menjadi aspek penting dalam proses pembelajaran. Selain itu, penyusunan hipotesis membantu peserta didik memahami proses ilmiah, di mana peserta didik belajar untuk mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan. Melalui penguasaan keterampilan penyusunan hipotesis, peserta didik dapat menjadi lebih aktif, kritis, dan kreatif

terlibat pada proses belajar dan penelitian, sehingga mengembangkan motivasi dan minat peserta didik terhadap ilmu pengetahuan (Salsiah, 2015). Oleh karena itu, pengembangan keterampilan ini menjadi fokus dalam kurikulum pendidikan untuk mempersiapkan generasi yang mampu berpikir kritis dan inovatif.

Berdasarkan penelitian Yunita *et al*. (2016) yang menunjukkan bahwa keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis masih tergolong rendah. Rendahnya keterampilan penyusunan hipotesis dibuktikan dengan hasil pretest dimana perolehan nilai rerata sebesar 44,1% untuk kelas kontrol dan 46,7% untuk kelas eksperimen. Oleh karena itu mayoritas peserta didik masih berada dalam kategori Kurang Terampil (KT) dan Tidak Terampil (TT).

Hasil tersebut diperkuat oleh penelitian Liandari *et al*. (2017) yang mengunggapkan bahwa nilai rerata kinerja peserta didik dalam merumuskan hipotesis pada siklus 1 atau sebelum penerapan metode praktikum menunjukkan skor 76. Hal ini dianalisis melalui presentase dari tiap indikator peserta didik dalam merumuskan hipotesis, yang belum mencapai nilai KKM. Adapun penelitian oleh Salsiah (2015) juga menunjukkan hasil yang rendah untuk keterampilan penyusunan hipotesis dengan hasil nilai rata-rata 68.

Berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu guru kimia di SMA N 1 Kendal didapat hasil bahwa keterampilan

penyusunan hipotesis peserta didik masih sangat rendah. Hal ini dapat terjadi karena ada beberapa faktor yang memengaruhi rendahnya keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik, diantaranya yaitu rendahnya motivasi peserta didik selama proses pembelajaran, peserta didik masih belum memahami konsep dan langkah-langkah dalam penyusunan hipotesis, peserta didik belum mampu menganalisis permasalahan yang diberikan, kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi atau topik yang akan dipelajari (Khotimah *et al.*, 2020). Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil tes tertulis, angket penilaian diri, dan angket kebutuhan peserta didik mengenai keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis.

Langkah awal dalam mengidentifikasi keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik yaitu melalui pengujian tes tertulis, yang diterapkan pada dua kelas untuk diuji coba dengan soal penyusunan hipotesis, yaitu kelas XI C dan XI E. Hasil yang diperoleh dari tes tertulis pada kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa persentase keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis masih tergolong sangat rendah. Sebesar 70% peserta didik di setiap kelas mengalami kesulitan dalam merancang dugaan sementara terhadap masalah yang diberikan. Berikut hasil tanggapan peserta didik terhadap soal penyusunan hipotesis pada soal nomor 1A yaitu:

Pada peserta didik bernama Alex Kurniawan menyatakan: “Semakin lama warna akan berbeda”, sementara Jihan Dyah memberikan jawaban “1 periode, warna nyala berbeda karena perbedaan energi”.

Sebagian besar peserta didik cenderung memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, tanpa mengacu pada pengetahuan dasar atau materi yang tengah dipelajari. Hal ini mengakibatkan hipotesis yang disusun tidak memenuhi kriteria penyusunan hipotesis yang baik dan ilmiah, seperti ketepatan konsep, relevansi variabel, dan kesesuaian dengan data yang ada.

Hasil angket penilaian diri di kelas XI C menunjukkan bahwa 50% peserta didik menyatakan mampu merumuskan hipotesis dengan jelas dan spesifik, serta menghubungkannya dengan teori yang relevan. Sementara itu, 50% peserta didik lainnya belum mampu merumuskan hipotesis secara jelas dan spesifik, serta belum dapat mengaitkannya dengan teori yang relevan. Di kelas XI E, 56% peserta didik mengaku belum mampu merumuskan hipotesis dengan jelas, spesifik, dan mengaitkannya dengan teori yang relevan. Kemudian, 44% peserta didik mampu merumuskan hipotesis dengan jelas dan spesifik, namun belum bisa menghubungkannya dengan teori yang relevan. Berdasarkan angket penilaian diri juga Adapun hasil angket kebutuhan peserta didik secara keseluruhan dari kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa sebesar 88,9% peserta didik menyatakan kesulitan saat diminta untuk

penyusunan hipotesis. Hal tersebut dibuktikan pada hasil presentase pertanyaan.

Rendahnya keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik dapat diatasi melalui beberapa pendekatan dan model pembelajaran, diantaranya, yaitu mengaplikasikan pendekatan keterampilan proses sains dengan pelaksanaan metode praktikum (Liandari *et al*., 2017), dan menerapkan metode eksperimen (Kartika & Rakhmawati, 2022). Penelitian Murniati *et al.* (2017) juga menunjukkan bahwa pemberian tugas awal dalam pendekatan saintifik mampu membantu peserta didik dalam merumuskan hipotesis yang lebih terarah. Sementara itu pada penelitian Ayuningtiyas *et al*. (2019) menyatakan bahwa model *guided inquiry* dapat membantu dalam mengembangkan keterampilan proses sains, terutama pada saat penyusunan hipotesis. Peserta didik dilatih untuk mampu memahami hubungan antara variabel dan membangun prediksi logis secara bertahap. Namun, pada penelitian tersebut hanya berupa penerapan model pembelajaran tanpa dipandu dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Meskipun model tersebut terbukti efektif untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik, diperlukan alternatif lain yang lebih menekankan pada keterlibatan aktif, pemberian penekanan pada salah satu kegiatan, dan proses berpikir ilmiah peserta didik.

Adapun solusi alternatif dari salah satu solusi yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model *guided inquiry.* Model ini dipilih karena dalam prosesnya memberi peserta didik peluang untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pada model *guided inquiry* juga mengajak peserta didik untuk mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan ilmiah, penyusunan hipotesis, serta menguji dugaan sementara yang telah peserta didik buat berdasarkan data yang ada (Sulistyani *et al*., 2022). Selain itu, penerapan *guided inquiry* akan diintegrasikan dengan bahan ajar LKPD. LKPD yang dirancang dengan model ini dapat mencakup beberapa tahapan seperti: eksplorasi; perumusan hipotesis; pengujian hipotesis; dan refleksi (Trianto, 2010).

LKPD tersebut akan memberikan penekanan pada salah satu sintaks utama *guided inquiry,* yaitu tahap perumusan hipotesis. Tahap ini akan menyajikan langkah-langkah dalam penyusunan hipotesis dengan baik dan benar. Adanya penyajian langkah-langkah tersebut dalam LKPD diharapkan peserta didik lebih memahami bagaimana proses ilmiah bekerja dan mempu penyusunan hipotesis yang logis. LKPD bermuatan *guided inquiry*, tidak hanya memberikan informasi terkait permasalahan, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam pemikiran kritis dengan menghubungkan teori dengan fakta yang ada, dan

menganalisis masalah secara sistematis (Sulistyani *et al*., 2022).

Keefektifan penerapan LKPD bermuatan *guided inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik telah dibuktikan melalui berbagai penelitian. Salah satu studi yang dilakukan oleh Muhiddin *et al*. (2023) menyatakan bahwa model *guided inquiry* yang diterapkan dengan berbantuan LKPD bermuatan praktikum secara signifikan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik, termasuk dalam tahap perumusan hipotesis. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan dari 24,25 pada *pretest* menjadi 35,03 saat *posttest*, yang menandakan bahwa peserta didik mengalami perkembangan dalam berpikir analitis dan sistematis dalam proses pembelajaran. Peningkatan ini dapat terjadi karena LKPD bermuatan *guided inquiry* memberikan struktur yang jelas dalam mengembangkan hipotesis. Peserta didik dibimbing untuk mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, dan merumuskan dugaan berdasarkan data yang diperoleh secara empiris. LKPD juga berperan sebagai sarana mandiri dalam memperluas dan membangun pemahaman mandiri, serta mengembangkan keterampilan investigasi ilmiah, serta memperdalam pemahaman konsep melalui eksplorasi aktif (Farhana *et al*., 2022). Oleh karena itu, penggunaan LKPD

bermuatan *Guided Inquiry* tidak hanya mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik, tetapi juga membentuk pola pikir ilmiah yang kritis, reflektif, dan sistematis dalam memecahkan masalah.

Pemilihan materi pada LKPD didasarkan pada hasil angket kebutuhan peserta didik. Hasil angket materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah materi kesetimbangan kimia, materi ini menunjukkan presentase sebesar 40%. Selain itu juga pada materi tersebut memiliki pokok bahasan yang terdiri dari beberapa konsep inti seperti: konsep kesetimbangan; tetapan kesetimbangan; penggunaan tetapan kesetimbangan dalam perhitungan; pergeseran kesetimbangan; dan kesetimbangan kimia dalam dunia industri. Konsep ini dapat diajarkan kepada siswa melalui kegiatan praktikum/pengamatan. Di dalam kegiatan praktikum, keterampilan peserta didik penyusunan hipotesis akan dilatih lebih baik menggunakan LKPD bermuatan *guided inquiry*. Kemudian, materi kesetimbangan kimia dipilih karena merupakan salah satu materi kimia yang di dalamnya memuat pengalaman belajar praktikum. Selain itu juga di dasarkan pada hasil angket kebutuhan peserta didik, dan pembatasan penelitian. Oleh karena itu, LKPD bermuatan *guided inquiry* dianggap sesuai untuk diterapkan pada pembelajaran materi ini (Umaroh *et al*., 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, mengenai rendahnya keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis melalui proposal ini, peneliti akan melakukan penelitian terkait "Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Rendahnya keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis.
2. Minimnya bahan ajar pembelajaran yang mendukung model pembelajaran *guided inquiry*.
3. Keterbatasan guru dalam membimbing proses penyusunan hipotesis.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, peneliti memberikan pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Peneliti hanya terfokus pada rendahnya keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis.

2. Peneliti akan menguji coba bahan ajar pembelajaran lembar kerja bermuatan *guided inquiry* dalam skala kecil.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, rumusan masalah penelitian ini dapat dibuat sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat validitas LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dalam penyusunan hipotesis pada materi kesetimbangan kimia?
2. Bagaimana kepraktisan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dalam penyusunan hipotesis pada materi kesetimbangan kimia?
3. Bagaimana pengelompokkan kategori keterampilan penyusunan hipotesis setelah menggunakan LKPD?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat validitas LKPD bermuatan *guided inquiry* dalam memfasilitasi pengembangan keterampilan penyusunan hipotesis pada materi kesetimbangan kimia.
2. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD bermuatan *guided inquiry* oleh peserta didik dalam pembelajaran kesetimbangan kimia.
3. Untuk menganalisis tingkat keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik setelah menggunakan LKPD

bermuatan *guided inquiry* pada materi kesetimbangan kimia.

F. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan yang ada, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini akan memberikan inspirasi mengenai model pembelajaran alternatif dengan menggunakan LKPD bermuatan *guided inquiry* yang lebih aktif dan efektif dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta didik

1) Membantu peserta didik dalam memahami konsep kesetimbangan kimia secara lebih mendalam dan kontekstual.
2) Melatih keterampilan ilmiah khususnya keterampilan penyusunan hipotesis.
3) Mengembangkan motivasi dan partisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

b. Bagi Guru

1) Menyediakan bahan ajar inovatif yang memudahkan guru dalam menerapkan model *guided inquiry*.

2) Membantu guru mengembangkan kualitas pembelajaran kimia dengan menekankan pada keterampilan ilmiah, khususnya penyusunan hipotesis.

c. Bagi Sekolah

1) Mendukung upaya sekolah dalam menerapkan kurikulum bermuatan keterampilan abad ke-21.
2) Menambah koleksi perangkat ajar yang inovatif dan bisa digunakan guru lain di sekolah.
3) Mengembangkan citra sekolah sebagai lembaga yang mendorong pembelajaran aktif, ilmiah, dan kreatif.

d. Bagi Peneliti

1) Memberikan pengalaman dalam mengembangkan dan mengimplementasikan produk pembelajaran bermuatan penelitian.
2) Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dalam skala yang lebih besar.
3) Menyumbang literatur dalam bidang pengembangan perangkat ajar dan keterampilan proses sains, khususnya pada materi kimia.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan produk LKPD bermuatan *guided inquiry* guna membantu peserta didik dalam penyusunan hipotesis pada penelitian ini yaitu:

1. LKPD dibuat sebagai alat tambahan untuk peserta didik agar bisa memahami konsep kesetimbangan kimia secara relevan dan praktis dalam kehidupan sehari-hari.
2. LKPD yang dikembangkan berdasarkan model *Guided Inquiry* divalidasi dari segi isi, konstruk, dan tampilan, serta memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran kimia.
3. Produk akhir yang dikembangkan berupa LKPD bermuatan *guided inquiry* dengan fokus materi kesetimbangan kimia yang telah dinilai oleh ahli, guru kimia, dan respon peserta didik.
4. LKPD dirancang dengan tujuan mengembangkan keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis serta menumbuhkan kepercayaan diri peserta didik dalam proses penyelidikan ilmiah.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Suatu produk LKPD bermuatan *Guided Inquiry* sebagai hasil pengembangan penelitian ini. Pengembangan ini, terdapat beberapa spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk LKPD yang dikembangkan didasarkan pada *guided inquiry.* LKPD dirancang untuk peserta didik yang didasarkan pada langkah-langkah pembelajaran yang terarah. Langkah-langkah *guided inquiry* meliputi identifikasi masalah, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, dan penarikan

kesimpulan. LKPD ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam proses sains, terutama dalam pembuatan hipotesis.

2. LKPD memuat materi pokok kesetimbangan kimia.
3. LKPD dilengkapi dengan komponen isi sebagai berikut: cover depan, kata pengantar, daftar isi, capaian pembelajaran (CP), alur tujuan pembelajaran (ATP), tujuan pembelajaran, pedoman penggunaan LKPD, peta konsep, apersepsi, rangkuman materi, petunjuk penyusunan hipotesis, dan kegiatan inti berbasis guided inquiry. Kegiatan inti tersebut terdiri dari: pengamatan fenomena awal, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, pengumpulan data, analisis data, dan kesimpulan, serta refleksi diri dan evaluasi.
4. Produk LKPD disusun dalam format cetak berukuran B5, *full color*.
5. Perangkat lunak pendukung seperti *Microsoft Word* untuk pengaturan konten dan Canva untuk elemen visual yang digunakan dalam pembuatan desain LKPD..

BAB II
LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Guided Inquiry*

a. Definisi *Guided Inquiry*

Kurniawati (2021) menyatakan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* adalah kumpulan aktivitas belajar yang melibatkan semua keterampilan peserta didik dalam menyelidiki masalah dengan cara yang sistematis, kritis, dan logis. Tujuan dari model ini adalah agar peserta didik dapat membuat kesimpulan peserta didik sendiri. Pada praktiknya, guru harus memberikan arahan dan bimbingan saat peserta didik dalam melakukan aktivitas. Menurut Yotiani *et al*. (2016) model *inquiry* dalam pembelajaran dapat dikategorikan dalam tiga jenis berdasarkan tingkat bimbingan yang diberikan oleh guru yaitu *guided inquiry*, *free inquiry*, *modified free inquiry*.

Adanya variasi tingkat bimbingan ini, guru dapat menyesuaikan dengan tingkat kesiapan peserta didik dalam pembelajaran. Pada penelitian ini akan menerapkan model *guided inquiry* yang diaplikasikan ke dalam LKPD sebagai penunjang proses belajar. Model pembelajaran *guided inquiry* adalah model pembelajaran yang memberikan instruksi kepada peserta didik dalam

proses pembelajaran (Asnidar *et al*., 2018). Selain itu model ini juga akan menciptakan partisipasi aktif peserta didik dalam belajar (Yotiani *et al*., 2016). Menurut Sanjaya (2011) *guided inquiry* adalah metode pembelajaran yang fokus pada proses eksplorasi dan penemuan gagasan oleh peserta didik dengan bantuan dari guru. Guru bertugas sebagai pendukung yang memberikan panduan dan instruksi kepada peserta didik selama proses investigasi.

b. Tujuan *Guided Inquiry*

Guided inquiry bertujuan untuk mengubah model pembelajaran konvensional yang hanya berorientasi metode menghafal menjadi proses pembelajaran yang menekankan kepada pemahaman konsep dan pengembangan keterampilan ilmiah.

c. Ciri-ciri *Guided Inquiry*

Sanjaya (2011) menyebutkan bahwa ada beberapa elemen yang menjadi ciri khas strategi sebagai berikut:

1) Strategi pertanyaan menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses penyelidikan.
2) Aktivitas yang berorientasi pada penyelidikan dan diharapkan mampu membangun rasa percaya diri *(self belief).*
3) Strategi *inquiry* ditujukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir yang teratur, rasional, dan

kritis, sekaligus meningkatkan kapasitas kognitif sebagai komponen dari perkembangan mental.

Pada penerapannya ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan oleh guru, berikut penjelasan mengenai prinsip tersebut (Sanjaya, 2011):

1) Berorientasi pada pengembangan intelektual

   Strategi pengajaran ini tidak hanya berfokus pada hasil pembelajaran tetapi juga pada proses pembelajaran. Indikator keberhasilan proses dapat diamati melalui tingkat aktivitas peserta didik dalam mencari dan mengidentifikasi suatu konsep.

2) Prinsip interaksi

   Prinsip interaksi adalah strategi yang memposisikan guru bukan sebagai penyedia informasi, tetapi sebagai pengatur suasana agar peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik melalui interaksi yang terbangun.

3) Prinsip bertanya

   Peran guru yang harus dimiliki dalam penerapan model ini adalah sebagai peran penanya.

4) Prinsip belajar untuk berpikir

   Belajar tidak hanya sekedar menghafal sejumlah fakta, melainkan proses berpikir (*learning*

how to think), yaitu proses mengoptimalkan potensi seluruh otak.

5) Prinsip keterbukaan

Peserta didik membutuhkan kesempatan untuk mencoba hal baru yang sesuai dengan kemampuan berpikir dan logika. Pembelajaran yang bermanfaat adalah pembelajaran yang menawarkan bebagai hipotesis atau dugaan untuk diuji kebenerannya. Guru berperan sebagai fasilitator yang menyediakan ruang bagi peserta didik untuk merumuskan hipotesis serta secara terbuka menguji kebenaran hipotesis yang ajukan.

d. Tahapan *Guided Inquiry*

Model *guided inquiry* terdapat enam sintaks, diantaranya orientasi, membuat masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, menguji hipotesis, dan membuat kesimpulan (Sanjaya, 2011). Pada penelitian ini menggunakan sintaks yang dikemukakan oleh Sanjaya (2011) sebagai acuan dalam merancang LKPD.

Adapun rincian setiap sintaks pembelajaran dengan menggunakan strategi *guided inquiry*, yaitu:

1) Orientasi

Tahap orientasi berfungsi untuk mempersiapkan peserta didik dalam proses belajar.

Pada tahap ini, diberikan motivasi untuk mengembangkan minat, membangkitkan rasa ingin tahu, serta menghubungkan materi baru dengan wawasan yang sudah ada sebelumnya. Tujuan pembelajaran serta kriteria keberhasilan ditetapkan agar peserta didik memahami signifikansi dari materi yang sedang dipelajari. Beberapa hal yang bisa dilakukan ditahap orientasi ini yaitu:

a) Mendeskripsikan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan yang dapat dicapai peserta didik.
b) Menguraikan inti aktivitas atau tugas yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai tujuan, termasuk memaparkan tahapan *inquiry* beserta tujuan pada setiap langkahnya.
c) Menggambarkan pentingnya topik dan aktivitas pembelajaran sebagai upaya menumbuhkan motivasi belajar pada peserta didik.

2) Merumuskan masalah

Merumuskan masalah adalah proses yang membawa peserta didik ke sebuah masalah yang rumit. Hal ini dikatakan rumit karena peserta didik dituntut untuk memperoleh solusi yang tepat. Maka dari itu, teka-teki yang diangkat sebagai masalah harus memiliki konsep yang jelas untuk ditelusuri dan diperoleh jawabannya. Sejumlah aspek yang menjadi

fokus utama dalam merumuskan masalah, di antaranya:

a) Peserta didik sebaiknnya merumuskan masalah secara langsung, sedangkan guru hanya memberikan topik penelitian yang akan dikaji. Penetapan rumusan masalah yang relevan dengan tema tersebut sepenuhnya diberikan kepada peserta didik.
b) Masalah yang diambil harus memiliki solusi yang jelas, oleh karena itu guru harus memberikan bimbingan kepada peserta didik untuk merumuskan masalah yang jawabannya sebenarnya sudah diketahui.
c) Konsep-konsep yang digunakan dalam rumusan masalah seharusnya telah dipelajari oleh peserta didik. Maka dari itu, sebelum mengkaji masalah, guru harus memastikan bahwa peserta didik sudah mengerti konsep tersebut.

3) Merumuskan hipotesis

Potensi berpikir dimulai dari keterampilan masing-masing individu dalam membuat dugaan atau hipotesis mengenai suatu permasalahan. Salah satu cara seorang guru dapat meningkatkan keterampilan berhipotesis peserta didik adalah

dengan mengajukan berbagai pertanyaan pemantik untuk memperkirakan berbagai kemungkinan jawaban atas permasalahan yang sedang dikaji. Seberapa jauh pengetahuan yang dimiliki peserta didik dan seberapa luas pengalaman yang akan sangat memengaruhi kemampuan peserta didik untuk berpikir logis.

4) Mengumpulkan data

Aktivitas memperoleh data yang diperlukan untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan. Proses ini memerlukan semangat belajar yang tinggi, di samping itu juga perlu keterampilan dalam memanfaatkan kemampuan berpikir secara maksimal. Sebagai upaya mendorong peserta didik dalam mengembangkan motivasi giat belajar yaitu dengan memberikan berbagai macam pertanyaan secara seimbang kepada peserta didik, hal ini mendorong peserta didik untuk berpikir.

5) Menguji hipotesis

Menguji hipotesis merupakan proses untuk menemukan jawaban yang dapat diterima berdasarkan data atau informasi yang diperoleh salam proses pengumpulan data. Dengan kata lain, akurasi jawaban yang disampaikan tidak cukup hanya didasarkan pada argumen, namun juga harus

didasarkan pada informasi yang telah diidentifikasi dan dapat dipertanggungjawabkan.

6) Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah langkah untuk menjelaskan hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian hipotesis. Demi mencapai kesimpulan yang akurat, guru harus mampu mengarahkan peserta didik kepada informasi yang relevan. (Sanjaya, 2013).

Keterkaitan model pembelajaran *guided inquiry* dengan keterampilan penyusunan hipotesis mengacu pada Al-Tabany (2014) (Lampiran *33*) untuk merancang LKPD. Desain *guided inquiry* pada penelitian ini berupa penerapan model pembelajaran yang dirancang dalam bentuk LKPD, dengan penekanan khusus pada sintaks penyusunan hipotesis sebagai salah satu fokus utama. Melalui tahapan ini, *guided inquiry* tidak hanya memfasilitasi pembelajaran yang bermakna, namun juga memiliki peran yang signifikan dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik, khususnya dalam penyusunan hipotesis yang logis dan dapat diuji.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah alat yang mendukung serta memfasilitasi proses belajar untuk menciptakan interaksi yang aktif dan efisien antara guru dan

peserta didik (Umbaryati, 2018). Menurut Mardiati *et al*. (2024) salah satu metode pendidikan yang dapat digunakan oleh guru sebagai pengarah kegiatan pembelajaran adalah LKPD. Penggunaan LKPD bertujuan untuk membantu peserta didik, dengan adanya LKPD memungkinkan peserta didik untuk memahami materi secara mandiri dan menyelesaikan tugas yang diberikan. Setiap lembar kerja kegiatan biasanya mencakup langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan (Umbaryati, 2018).

Menurut Prastowo (2014) dilihat dari tujuan penggunaanya, LKPD dapat dibedakan menjadi lima jenis, yaitu:

a. LKPD yang membantu peserta didik menemukan konsep tertentu.
b. LKPD yang membantu peserta didik menggunakan dan menghubungkan ide-ide yang telah peserta didik pelajari.
c. LKPD yang memberikan arahan untuk proses belajar..
d. LKPD yang berperan untuk memperdalam pemahaman peserta didik.
e. LKPD yang digunakan untuk panduan dalam pelaksaan percobaan.

Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik memiliki beberapa prosedur yang perlu diperhatikan, salah satunya menurut Prastowo (2014) ada tiga macam diantaranya:

a. Syarat Didaktik

LKPD yang baik adalah LKPD dapat digunakan oleh siswa dari berbagai jenis keterampilan , baik yang lambat, sedang, maupun cepat. Supaya berfungsi sebagai panduan yang baik, LKPD harus terlibat dalam proses pemahaman konsep. Selain itu, LKPD hendaknya menyediakan berbagai materi dan kegiatan pembelajaran yang dapat membantu siswa belajar berkomunikasi secara sosial, emosional, moral, dan estetika.

b. Syarat Konstruksi

Syarat konstruksi LKPD berkaitan dengan aspek penggunaan bahasa, susunan kalimat, pemilihan kata, dan tingkat kesulitan. Pada dasarnya LKPD dirancang dengan cara yang mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, LKPD harus menyediakan ruang yang sesuai bagi peserta didik untuk mengilustrasikan dengan kalimat yang jelas dan ringkas, serta ilustrasi yang lebih banyak dari pada teks agar peserta didik dapat lebih mudah dipahami.

c. Syarat Teknis

Pada segi teknis, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan LKPD, yaitu:

1) Penggunaan huruf cetak, bukan huruf latin atau romawi. Huruf yang digunakan lebih tebal dan

besar. Di setiap baris tidak diperkenankan menggunakan lebih dari 10 kata. Penggunaan bingkai sebagai pembeda antara kalimat perintah dan jawaban, serta memastikan ukuran huruf dan gambar memiliki keserasian.

2) Gambar yang digunakan harus jelas dan efektif. Kejelasan pesan atau informasi yang terkandung dalam gambar menjadi hal yang sangat penting, dikarenakan penggunaan gambar akan lebih memudahkan peserta didik dalam memahami dan memberi gambaran dari informasi yang diberikan.
3) Penampilan LKPD sangat berpengaruh terhadap efektivitasnya. Jika LKPD hanya berisi teks panjang dengan serangkaian pertanyaan, peserta didik bisa menyatakan jenuh dan bosan. Sebaliknya, jika hanya menggunakan gambar tanpa penjelasan juga tidak akan efektif karena pesan yang ingin ungkapkan tidak akan tersampaikan dengan jelas. Oleh karena itu, kombinasi yang tepat antara gambar dan teks akan menghasilkan LKPD yang menarik dan mudah dipahami.

Prastowo (2014) menguraikan langkah-langkah penyusunan LKPD dengan memperhatikan beberapa aspek, seperti analisis kurikulum, kebutuhan bahan ajar, serta struktur penyajian materi. Pada penelitian ini langkah-langkah

penyusunan LKPD mengacu pada Prastowo (2014). Adapun langkah-langkah sistematis penyusunannya sebagai berikut:

a. Menganalisis kurikulum

   Analisis kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi materi dari materi pokok, pengalaman belajar, dan materi yang akan diajarkan. Fokus pada kemampuan yang harus dimiliki peserta didik.

b. Penyusunan peta kebutuhan LKPD

   Tahap ini dilakukan untuk memastikan LKPD dikembangkan sesuai dengan kompetensi peserta didik dan kurikulum. Tahap pertama melibatkan analisis kompetensi standar, kompetensi dasar, indikator, serta teori singkat mengenai materi yang akan dipelajari.

c. Penentuan judul LKPD

   Penetapan judul LKPD disusun berdasarkan kompetensi inti, materi, dan tujuan yang tercantum pada kurikulum. Sebagai contoh, suatu KD dapat dijadikan judul LKPD apabila tingkat kompetensinya tidak terlalu luas. Namun, apabila kompetensinya cukup besar, maka dapat dipecah menjadi beberapa materi pokok, dengan jumlah maksimal empat materi pokok.

d. Penulisan LKPD

   Penulisan LKPD merupakan tahap akhir dalam langkah-langkah penyusunan LKPD. Pada tahap ini meliputi beberapa langkah penting. Diantaranya:

1) Perumusan kompetensi dasar merupakan penjelasan tentang standar kompetensi yang diturunkan dari silabus.
2) Penentuan alat penilaian, instrumen evaluasi yang digunakan disesuaikan dengan materi yang disajikan dan kebutuhan peserta didik.
3) Penyusunan materi, mencakup terkait informasi berupa gambaran umum atau cakupan materi yang akan diajarkan. Materi dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti, buku, jurnal, internet, dan bahkan hasil penelitian.
4) Penyusunan struktur LKPD

   Mencakup elemen-elemen utama seperti judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas beserta langkah kerjanya, serta penilaian.

Pengimplementasian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memiliki berbagai kelebihan dan kekurangan yang perlu diperhatikan guna mengoptimalkan penggunaannya. Adapun kelebihan dan kekurangan LKPD menurut Sinatra (2015) sebagai berikut:

a. Kelebihan
   1) Pembelajaran menggunakan LKPD memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran.

2) Melatih peserta didik untuk memecahkan permasalahan secara individu atau berkelompok.
3) Mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.
4) Mengasah keterampilan peserta didik dalam mengemukakan pendapat ketika berpartisipasi dalam pemecahan masalah.

b. Kekurangan
1) Petunjuk penggunaan LKPD yang ketidakjelasan dapat membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi dan mengurangi efektivitas proses pembelajaran.
2) Proses latihan langsung dalam pembelajaran terkadang memerlukan durasi yang lebih panjang untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

LKPD menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2012) menjelaskan bahwa aspek-aspek yang dinilai dalam kelayakan LKPD meliputi:

a. Kelayakan isi, menilai kesesuain materi dengan keakuratan materi dan kompetensi dasar dan indikator yang diinginkan.
b. Kelayakan bahasa, mengevaluasi penggunaan bahasa yang memenuhi kaidan Indonesia, keterbacaan, serta kesesuaian dengan tahap perkembangan peserta didik.

c. Kelayakan penyajian, menilai sistematika penyajian materi, kemenarikan dan interaktivitas LKPD dalam memfasilitasi proses belajar.
d. Kelayakan kegrafikan, mengevaluasi aspek visual LKPD, seperti desain, tata letak, penggunaan gambar atau ilustrasi, dan aspek estetika lainnya yang mendukung ketertarikan dan pemahaman peserta didik.

Tabel 2. 1 Indikator Kelayakan LKPD

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	1. Isi telah memenuhi kompetensi inti dan kompetensi dasar 2. Tiap aktivitas yang diberikan memiliki sasaran pembelajaran yang tegas 3. Ketepatan informasi dalam penyajian isi materi 4. Kebenaran pemahaman dalam penyajian materi 5. Ketepatan teori dalam penyajian materi
Kebahasaan	1. Keterlibatan dalam komunikasi 2. Kesesuaian susunan kalimat 3. Standarisasi istilah yang dipakai 4. Kesesuaian tata bahasa berdasarkan aturan bahasa indonesia 5. Kesesuaian penulisan kata berdasarkan aturan bahasa indonesia
Penyajian	1. Kesesuaian metode penyajian materi dengan langkah-langkah model pembelajaran 2. Keruntutan konsep 3. Pencantuman refrensi/sumber dalam penyampaian teks, tabel, gambar, dan lampiran 4. Keterlengkapan identitas tabel, gambar, dan lampiran 5. Penomoran dan penamaan yang tepat dari tabel, gambar, dan lampiran

Kegrafikan	1. Jenis huruf yang dipilih membantu dan memahami, membaca, dan menarik perhatian 2. Tampilan desain, warna, susunan, dan ukuran elemen tata letak saling melengkapi dan menjelaskan fungsi dengan jelas. 3. Ilustrasi dapat menambah kejelasan dan memudahkan pemahaman

(BSNP, 2012)

Berdasarkan kriteria kelayakan LKPD yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini menentukan bahwa kelayakan LKPD mencakup tiga aspek utama, yaitu aspek didaktik (kesesuaian isi/materi), aspek konstruksi, dan aspek teknis, selaras dengan standar yang telah ditetapkan dengan mengadaptasi dan memodifikasi dari BSNP (2012) sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Aspek Kelayakan LKPD

No	Komponen	Aspek
1	Kesesuaian dengan syarat didaktik atau isi/materi	1. Keselarasan dengan SK dan KD 2. Ketepatan konsep 3. Penyampaian mendorong peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran
2	Aspek konstruksi	1. Pemakaian bahasa yang sesuai 2. Penggunaan kalimat yang benar 3. Pertanyaan di dalam LKPD 4. Aktivitas /percobaan dalam LKPD 5. LKPD memberikan tempat bagi peserta didik untuk mencatat hasil kegiatan/percobaan 6. Memiliki sasaran pembelajaran yang jelas 7. Menyertakan identitas peserta didik dalam LKPD agar memudahkan administrasinya

3	Kesesuaian dengan syarat teknis	1. Tampilan LKPD 2. Konsistensi gaya penulisan yang diterapkan

(BSNP, 2012)

Desain LKPD pada penelitian ini akan dirancang secara sistematis berupa perangkat belajar yang dikembangkan guna memfasilitasi peserta didik untuk melaksanakan proses *inquiry* secara mandiri serta terarah sesuai dengan tahapan model. LKPD ini memuat langkah-langkah pembelajaran yang sistematis serta latihan-latihan yang buat untuk melatih keterampilan peserta didik untuk penyusunan hipotesis secara individu berdasarkan masalah yang disajikan. Selain itu, LKPD juga dilengkapi dengan materi dan kegiatan praktikum yang dilaksanakan secara berkelompok. Kemudian pada kriteria kelayakan yang telah dijelaskan diatas peneliti akan menggunakannya sebagai panduan dalam penyusunan instrumen penelitian. Oleh karena itu, LKPD ini tidak hanya berfungsi sebagai pedoman untuk proses pembelajaran., namun juga sebagai sarana untuk melatih kemampuan berpikir ilmiah peserta didik, khususnya dalam aspek penyusunan hipotesis.

3. Keterampilan Penyusunan Hipotesis

a. Pengertian Hipotesis

Hipotesis adalah sebuah situasi atau kejadian yang diantisipasi dan berhubungan dengan keterkaitan antar variabel dalam penelitian. Secara umum, hipotesis dapat

diartikan sebagai sebuah ungkapan yang memprediksi sesuai dengan penelitiann yang akan dilakukan. Menurut Setyawan (2014) hipotesis dalam penelititan merupakan penjelasan singkat tentang hubungan antara fenomena kompleks yang ingin dicari atau dipelajari, serta sebagai jawaban sementara untuk masalah penelitian yang memerlukan pemeriksaan empiris. Hamdani *et al*. (2025) mengungapkan bahwa hipotesis memiliki peran penting dalam sebuah penelitian. Penelitian dapat terhambat jika hipotesis tidak dapat diuji, tidak ditulis dalam bentuk pernyataan, atau tidak menunjukkanb hubungan antarvariabel. Selain itu, kondisi ini dapat menyebabkan penelitian menjadi tidak objektif dan bertentangan dengan standar yang berlaku untuk penelitian.

b. Kegunaan Hipotesis

Merumuskan hipotesis penelitian memiliki dua landasan utama:

1) Hipotesis yang memiliki landasan kuat menunjukkan bahwa peneliti telah memiliki pemahaman yang cukup dalam melaksanakan penelitian.
2) Hipotesis memberikan petunjuk untuk pengumpulan dan interpretasi data, serta dapat mengarahkan peneliti mengenai prosedur serta jenis data yang perlu diambil.

Hipotesis yang dibuat memiliki fungsi sebagai berikut:

1) Hipotesis memberikan pembahasan sementara terkait permasalah-permasalahan yang telah ditemukan dan membantu pemahaman dalam suatu bidang.
2) Hipotesis menyajikan sebuah pernyataan mengenai hubungan yang dapat diuji secara langsung dalam suatu penelitian.
3) Hipotesis sebagai petunjuk arah peneliti.
4) Hipotesis sebagai rangkaian awal dalam membuat kesimpulan dan hasil penelitian.

c. Karakteristik Hipotesis

Sebelum dapat diuji secara empiris (nyata), suatu hipotesis harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu. Menurut Setyawan (2014) menyatakan bahwa hipotesis yang berkualitas tinggi harus memenuhi kriteria, yaitu:

1) Hipotesis harus ditulis dalam bentuk kalimat pernyataan deklaratif, bukan kalimat pertanyaan.
2) Hipotesis harus berisi pernyataan hubungan antara paling sedikit dua variabel penelitian.
3) Hipotesis harus sesuai dengan fakta dan dapat menjelaskan fakta.
4) Hipotesis harus dapat diuji dan menunjukkan secara spesifik bagaimana variabel penelitian diukur dan bagaimana prediksi hubungan atau pengaruh antara variabel tersebut.

5) Hipotesis juga harus sederhana (spesifik) dan terbatas agar orang tidak salah memahaminya.

Ada beberapa kriteria yang menunjukkan bahwa hipotesis yang dibuat dapat dikatakan baik dalam pengujian penelitian. Hipotesis yang dirumuskan menurut Tuckman (1988) memiliki ciri atau karaktersitik sebagai berikut:

1) Menggambarkan keterkaitan antara dua atau lebih variabel.
2) Diformulasikan dalam bentuk kalimat pernyataan (deklaratif) yang dapat diuji.
3) Kesesuaian, hipotesis yang dibuat oleh peneliti umumnya tidak bertentangan dengan teori, hukum, atau hipotesis yang sudah ada dan diakui.
4) Dirumuskan dengan kalimat yang sederhana.

Menurut Salsiah (2015) kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator keterampilan penyusunan hipotesis dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Pengalaman (penggunaan pengetahuan sebelumnya)
   Keterampilan mengidentifikasi pola atau hubungan berdasarkan pengalaman sebelumnya yang relevan, atau dapat dikatakan peserta didik mampu mengaitkan ide atau teori yang sebelumnya telah dipelajari dengan permasalahan yang diberikan.

2. Logis

   Hipotesis yang dirumuskan sesuai dengan fenomena atau data yang sedang dianalisis serta tidak mengandung kontradiksi (sebab-akibat yang jelas).

3. Deduktif

   Hipotesis yang dibuat berdasarkan generalisasi dari teori atau prinsip ilmiah yang berlaku. Keterampilan menarik kesimpulan dari premis yang spesifik untuk menghasilkan hipotesis yang dapat diuji.

Penelitian ini menguji semua indikator penilaian keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis. Pada kenyataannya relevansi masing-masing indikator bergantung pada tujuan pembelajaran dan model yang digunakan. Indikator seperti penggunaan pengetahuan sebelumnya sangat penting karena menunjukkan sejauh mana peserta didik dapat menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari melalui tugas yang diberikan. Selain itu, keterkaitan hipotesis dengan masalah menjadi aspek krusial, karena hipotesis yang baik harus memiliki hubungan sebab-akibat yang jelas agar dapat diuji lebih lanjut dalam eksperimen. Indikator penting karena menunjukkan bahwa peserta didik mampu berpikir sistematis, mengaitkan konsep dengan situasi nyata, dan penyusunan hipotesis yang dapat diuji.

Rubrik penilaian keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik yang diadaptasi dari penelitian (Hastriani, 2006) pada (Lampiran 37). Tabel tersebut bersifat umum dan akan disesuaikan dengan konteks pembelajaran. Penelitian ini menegaskan pada indikator penilaian yang mengacu pada Hastriani (2006) yang digunakan untuk memberikan standar objektif dalam mengevaluasi keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis. Adanya indikator yang sistematis dan terukur, peneliti dapat memastikan bahwa setiap aspek penilaian memiliki landasan yang kuat.

Keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik pada penelitian ini di aplikasikan dengan rangkaian aktivitas pembelajaran bermuatan *guided inquiry*, yang bermuatan dalam LKPD. Proses penyusunan hipotesis ini dirancang agar dilakukan secara mandiri, dengan dukungan pertanyaan-pertanyaan pemantik dan latihan, guna melatih keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis dan rasional. Oleh karena itu, keterampilan penyusunan hipotesis tidak hanya sebagai langkah ilmiah, tetapi juga menjadi salah satu indikator penting dalam pengembangan keterampilan berpikir ilmiah peserta didik secara keseluruhan.

4. Kesetimbangan Kimia

Kesetimbangan kimia termasuk konsep yang sangat fundamental dalam bidang kimia, karena berkaitan dan berdampak pada beberapa topik dalam pembelajaran kimia

(Kajornklin *et al*., 2022). Kesetimbangan kimia mencakup beberapa submateri utama, antara lain: konsep kesetimbangan, tetapan kesetimbangan, dan bagaimana peserta didik digunakan dalam perhitungan, pergeseran kesetimbangan, dan kesetimbangan kimia di bidang industri. Penggunaan LKPD bermuatan *guided inquiry* yang disesuaikan dengan kebutuhan dan situasi peserta didik menjadi metode pengajaran yang efisien dalam mengembangkan pemahaman konsep kesetimbangan kimia. Pendeketan ini mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan belajar dengan melalui investigasi terarah, sehingga peserta didik dapat meningkatkan kemampuan analitisnya. Materi yang digunakan dalam pembelajaran ini merujuk pada buku Chang Raymond (2004) dan Buku Kimia Kelas 11, adapun submateri pada buku tersebut meliputi:

a. Konsep Kesetimbangan Kimia

Kebanyakan reaksi kimia terjadi secara reversibel. Proses reversibel merupakan reaksi yang dapat berlangsung bolak-balik. Reaksi juga dapat terjadi pada pembentukan reaktan arah, tidak hanya pada pembentukan produk arah saja. "*Bila laju reaksi maju dan reaksi balik sama besar dan konsentrasi reaktan dan produk tidak lagi berubah seiring berjalannya waktu, maka tercapailah kesetimbangan kimia"* (Chang Raymond 2004)

Jika tembaga sulfat pentahidrat dipanaskan akan menghasilkan tembaga sulfat dan air. Karena reaksi kimia dapat terjadi dalam secara dua arah, baik ke arah produk maupun reaktan, maka istilah dalam kimia menggunakan tanda panah untuk menunjukkan arah reaksi sangatlah penting. Untuk reaksi satu arah dapat ditandai dengan →, sedangkan untuk reaksi bolak-balik (reversibel) dapat di tuliskan seperti ⇌. Sehingga reaksi diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$CuSO_4 .5H_2O(s) \rightleftharpoons CuSO_4\,(s) + 5H_2O(l)$$

Kesetimbangan dinamis terbagi menjadi dua, yaitu kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen. Kesetimbangan homogen (*homogeneous equilibrium*) merupakan keaadan kesetimbangan dimana reaksi semua spesi bereaksi pada fasa yang sama. Dengan kata lain Kesetimbangan homogen terjadi ketika reaktan dan produk berada pada satu fase. Terlihat dalam reaksi pembentukan amonia, di mana semua zat yang teribat berada pada fase yang sama, yaitu fase gas.

$$H_2\,(g) + 2NH_2\,(g) \rightleftharpoons 2NH_3\,(g)$$

Sedangkan kesetimbangan heterogen *(heterogeneous equilibrium)* merupakan reaksi reversibel di mana fase reaktan dan produk berbeda. Sebagai contoh, ketika kalsium karbonat dipanaskan dalam wadah yang tertutup, kesetimbangan yang akan dicapai:

$$CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons 2CaO\,(s) + CO_2\,(g)$$

Kalsium karbonat dan kalsium oksida berada dalam fase padat, sedangkan karbon dioksida berapada pada fase gas. Hal ini menunjukkan bahwa reaktan dan produk berada pada fase yang berbeda.

Pada submateri konsep kesetimbangan mencakup beberapa indikator tujuan pembelajaran. Indikator tersebut meliputi menganalisis konsep kesetimbangan kimia, dan membedakan antara kesetimbangan homogen dan heterogen (Ramli *et al*., 2022)

Pada indikator menganalisis konsep kesetimbangan kimia kegiatan yang akan dilakukan dengan model *guided inquiry* yaitu peserta didik diajak untuk menganalisis kemungkinan pengaruh perubahan kondisi terhadap arah pergeseran kesetimbangan berdasarkan prinsip *Le Chatelier*. Analisis ini menjadi dasar pengetahuan peserta didik untuk merumuskan hipotesis dari kegiatan tersebut, peserta didik dapat memahami bahwa dalam kesetimbangan kimia ada kesetimbangan antara zat yang bereaksi dan hasil reaksi, dan sistem akan berusaha mempertahankan keseimbangannya. Ketika terjadi perubahan seperti tekanan gas berubah, sistem akan berusaha menyesuaikan diri sehingga kesetimbangannya dapat dicapai kembali, sebagaimana prinsip *Le Chatelier*.

Kemudian pada indikator membedakan antara kesetimbangan homogen dan heterogen dalam model *guided inquiry* yaitu, dengan penyajian dua reaksi kesetimbangan berbeda, reaksi dalam satu fase (homogen) dan reaksi lebih dari satu fase (heterogen). Peserta didik akan menganalisis karakteristik visual dan kimia dari kedua reaksi, termasuk perbedaan wujud zat dan peran konsentrasi zat padat dan cair dalam sistem kesetimbangan. Berdasarkan hasil pengamatan dan informasi yang tersedia, peserta didik diarahkan untuk penyusunan hipotesis.

Penelitian ini menggunakan kedua indikator tersebut, karena karena keduanya merupakan konsep dasar dalam memahami bagaimana zat bereaksi dalam fase yang berbeda serta bagaimana sistem kesetimbangan menyesuaikan diri terhadap perubahan kondisi.

b. Tetapan Kesetimbangan

Guldberg dan Wage (1864) mengemukakan bahwa pada sistem kesetimbangan, nilai yang diperoleh dibagi hasil kali konsentrasi pereaksi dengan produk reaksi dengan setiap konsentrasi dipangkatkan sesuai koefisien reaksinya yang bersifat konstan.

1) Tetapan kesetimbangan konsentrasi

Berdasarkan pernyataan Guldberg dan waage, maka dapat ditulis sebagai berikut:

aA + bB ⇌ cC + dD

$$Kc = \frac{[C]^c\,[D]^d}{[A]^a\,[B]^b}$$

Keterangan :

Kc : Konstanta/tetapan kesetimbangan (harganya tetap pada suhu tetap)

a,b,c,d : Koefisien reaksi

[A] : Konsentrasi zat A

[B] : Konsentrasi zat B

[C] : Konsentrasi zat C

[D] : Konsentrasi zat D

Pada reaksi kesetimbangan, persamaan konstanta tetapan kesetimbangan dapat digunakan sebagai penggantinya. Misalnya reaksi kesetimbangan sebagai berikut:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

Rumus konstanta kesetimbangan Kc untuk reaksi ini:

$$Kc = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2\,[O_2]}$$

Misalkan pada keadaan kesetimbangan, diketahui konsentrasi senyawa sebagai berikut:

$[SO_2]$ = 0,4 M

$[O_2]$ = 0,3 M

$[SO_3]$ = 0,5 M

Dapat dihitung nilai Kc dengan menggantikan konsentrasi ke dalam rumus:

$$Kc = \frac{(0{,}5)^2}{(0{,}4)^2\,(0{,}3)}$$

$$Kc = \frac{(0{,}5)^2}{(0{,}4)^2 \text{ x } (0{,}3)}$$

$$Kc = \frac{0{,}25}{0{,}048}$$

$$Kc = 5{,}21$$

Maka, nilai konstanta kesetimbangan Kc untuk reaksi ini adalah 5,21

Catatan: Dalam sistem kesetimbangan, komponen zat dapat berada dalam fase padat (s), gas (g), cair (l), atau larutan (aq). Namun, dalam perhitungan konstanta kesetimbangan yang didasarkan pada konsentrasi, hanya fase gas (g) dan larutan (aq), sementara fase padat (s) dan cair (l) tidak diperhitungkan karena konsentrasinya diasumsikan tetap konstan selama kesetimbangan tercapai. Oleh karena itu pada reaksi berikut memiliki tetapan kesetimbangan yang berbeda.

$$Fe_2O_3\,(s) + 3CO(g) \rightleftharpoons 2Fe(s) + 3CO_2\,(g)$$

Tetapan kesetimbangan konsentrasinya **bukanlah:**

$$Kc = \frac{[Fe]^2[CO_2]^3}{[Fe_2O_3]\,[CO]^3}$$

Melainkan:

$$Kc = \frac{[CO_2]^3}{[CO]^3}$$

Pada keadaan kesetimbangan, senyawa tersebut memiliki konsentrasi sebagai berikut:

[CO] = 0,5 M

[CO_2] = 0,6 M

Nilai Kc dengan menggantikan konsentrasi ke dalam rumus:

$$Kc = \frac{[0,6]^3}{[0,5]^3}$$

$$Kc = \frac{0,216}{0,125}$$

$$Kc = 1,728$$

Maka, nilai konstanta kesetimbangan untuk reaksi diatas adalah 1,728.

2) Tetapan kesetimbangan tekanan parsial

Hasil kali tekanan parsial gas-gas pada sisi produk dipangkatkan dengan koefisien dibagi dengan jumlah hasil kali tekanan parsial gas-gas pada sisi reaktan dipangkatkan dengan koefisiennya, yang menghasilkan tetapan kesetimbangan.

$$a\mathrm{K}(g) + b\mathrm{L}(g) \rightleftharpoons c\mathrm{M}(g) + d\mathrm{N}(g)$$

$$Kp = \frac{\mathrm{Pm}^{\mathrm{c}} \,.\, \mathrm{Pm}^{\mathrm{d}}}{\mathrm{Pk}^{\mathrm{a}} \,.\, \mathrm{Pl}^{\mathrm{b}}}$$

Keterangan :

Kp = Konstanta/tetapan kesetimbangan tekanan parsial

a,b,c,d = Koefisien reaksi

P_k = Tekanan parsial gas K

P_l = Tekanan parsial gas L

P_m= Tekanan parsial gas M

P_n = Tekanan parsial gas N

Persamaan tetapan kesetimbangan tekanan parsial dapat disubstitusikan ke dalam reaksi-reaksi kesetimbangan lainnya, misal pada reaksi kesetimbangan berikut:

$$2\mathrm{SO}_2(g) + \mathrm{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\mathrm{SO}_3(g)$$

Untuk reaksi ini, konstanta kesetimbangan Kp dapat ditulis sebagai:

$$Kp = \frac{P\mathrm{SO}_3{}^2}{P\mathrm{SO}_2{}^2 \,.\, P\mathrm{O}_2}$$

Pada keadaan kesetimbangan, senyawa tersebut memiliki tekanan parsial, sebagai berikut:

$P\mathrm{SO}_3$ = 0,8 atm

$P\mathrm{SO}_2$ = 0,4 atm

$P\mathrm{O}_2$ = 0,2 atm

Maka perhitungan terhadap nilai Kp, sebagai berikut:

$$Kp = \frac{(0{,}8)^2}{(0{,}4)^2\,(0{,}2)}$$

$$Kp = \frac{0{,}64}{0{,}16 \text{ x } 0{,}2}$$

$$Kp = \frac{0{,}64}{0{,}032}$$

$$Kp = 20$$

Maka, nilai Kp untuk reaksi tersebut adalah 20.

Hubungan antara konstanta kesetimbangan dalam bentuk konsentrasi (Kc) dan konstanta kesetimbangan dalam bentuk tekanan parsial (Kp) dapat dijelaskan menggunakan rumus yang melibatkan gas ideal. Adapun rumus hubungan antara Kc dan Kp adalah:

$$K_p = K_c\,(RT)^{\Delta n}$$

Keterangan:

Kp = konstanta kesetimbangan dalam bentuk tekanan parsial.

Kc = konstanta kesetimbangan dalam bentuk konsentrasi.

R = konstanta gas ideal (0.0821 L·atm/mol·K).

T = suhu dalam kelvin

Δn = perubahan jumlah mol gas pada reaksi, yang dihitung sebagai selisih antara jumlah mol gas produk dan jumlah mol gas reaktan.

Menghitung Δn*:*

Δn = *(jumlah mol gas produk) – (jumlah mol gas reaktan)*

Gas ideal merupakan model gas di dalamnya tidak terdapat adanya interaksi molekul, volume partikelnya sangat kecil atau dianggap tidak ada. Dengan kata lain, gas ideal mengikuti hukum gas secara sempurna sesuai dengan persamaan $PV = nRT$. Rumus konsentrasi $C = \frac{n}{V}$ menghubungkan jumlah mol gas dengan volume tempat gas berada.

Pada submateri tetapan kesetimbangan, terdapat beberapa indikator tujuan pembelajaran yang perlu dicapai peserta didik, antara lain: menjelaskan tetapan kesetimbangan kimia, baik baik konstanta kesetimbangan berdasarkan konsentrasi maupun berdasarkan tekanan perlu dipahami, dan hubungan antara keduanya perlu dijelaskan (Ramli *et al*., 2022).

Penggunaan model *guided inquiry*, peserta didik diajak untuk mengamati fenomena ini, mengajukan pertanyaan, membuat prediksi, serta penyusunan kesimpulan. Guru kemudian menjelaskan bahwa Kp dan Kc dapat dikaitkan melalui persamaan $Kp = Kc\,(RT)^n$, di mana perubahan suhu dan tekanan akan memengaruhi posisi kesetimbangan dan nilai kedua tetapan tersebut. Berdasarkan pengamatan dan pemahaman konsep tersebut, peserta didik diarahkan untuk penyusunan hipotesis. Melalui kegiatan ini, peserta

didik dapat memahami secara konkret bagaimana hubungan antara tetapan kesetimbangan tekanan (Kp) dan tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dalam sistem gas yang mengalami perubahan kondisi.

Pada submateri ini peneliti hanya menggunakan indikator menganalisis hubungan antara tetapan kesetimbangan konsentrasi (Kc) dan tetapan kesetimbangan tekanan (Kp) dalam model *guided inquiry* karena indikator ini lebih sesuai untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses investigasi ilmiah. Pada indikator menjelaskan tetapan kesetimbangan kimia Kc dan Kp peserta didik cenderung bersifat teoritis, di mana peserta didik memperoleh konsep melalui penjelasan guru atau literatur tanpa melakukan eksplorasi mendalam terhadap keterkaitan kedua tetapan tersebut dalam berbagai kondisi.

c. Menggunakan Tetapan Kesetimbangan dalam Perhitungan

Menggunakan tetapan kesetimbangan dalam perhitungan merupakan langkah penting dalam kimia untuk menganalisis reaksi yang berada pada kondisi kesetimbangan. Misalnya:

Diketahui reaksi kesetimbangan sebagai berikut.

$$Fe_2O_3\,(s) + 3CO(g) \rightleftharpoons 2Fe(s) + 3CO_2\,(g)$$

Dalam ketel reaksi berukuran 5 liter, lima mol besi oksida dan lima belas mol karbon monoksida direaksikan. Ketika sistem dalam keadaan kesetimbangan, diketahui bahwa ada lima mol gas karbon dioksida. Hitung tetapan kesetimbangannya!

Maka, langkah awal dengan membuat diagram reaksi.

	$Fe_2O_3\,(s)$	+ $3CO(g)$ $\rightleftharpoons$	$2Fe(s)$	+ $3CO_2\,(g)$
Awal	5 mol	15 mol	-	-
Reaksi	-1,67 mol	- 5 mol	3,33 mol	5 mol
Setimbang	3,33 mol	10 mol	3,33 mol	5 mol

Berdasarkan koefisien reaksinya, kita tahu bahwa 5 mol karbon dioksida menunjukkan 5 mol karbon monoksida yang bereaksi juga (karena koefisien keduanya sama). Pada saat kesetimbangan, mol karbon monoksida yang bersisa adalah (15 – 5) mol = 10 mol. Adapun mol besi (III) oksida yang bereaksi diperoleh dari perbandingan koeisien besi dan karbon dioksida, yaitu $\frac{1}{3}$ × 5 mol = 1,67 mol, sehingga besi (III) oksida yang bersisa saat kesetimbangan adalah (5 – 1,67) mol = 3,33 mol. Untuk mol besi yang terbentuk juga ditentukan dari perbandingan koeisien besi dan karbon dioksida ($\frac{2}{3}$ × 5 mol = 3,33 mol).

Menghitung nilai Kc, nilai Kc hanya dilihat dari zat yang memiliki fase gas dan larutan.

$$Kc = \frac{[CO_2]^3}{[CO]^3}$$

Konsentrasi yang digunakan adalah konsentrasi pada saat keadaan kesetimbangan.

$$[CO] = \frac{n}{V} = \frac{10\ mol}{5\ l} = 2\ mol.l^{-1}$$

$$[CO] = \frac{n}{V} = \frac{5\ mol}{5\ l} = 1\ mol.l^{-1}$$

Maka, nilai Kc pada reaksi ini adalah:

$$Kc = \frac{[CO_2]^3}{[CO]^3} = \frac{(1\ mol.l^{-1})^3}{(2\ mol.l^{-1})^3} = \frac{1}{8} = 0{,}125$$

Pada submateri ini, terdapat satu indikator tujuan pembelajaran, yaitu pengaplikasikan penggunaan tetapan kesetimbangan kimia dalam perhitungan. Kegiatan bermuatan model *guided inquiry* yang akan dilakukan yaitu, penyajian suatu reaksi kesetimbangan sederhana beserta data konsentrasi awal dan nilai tetapan kesetimbangan (Kc). Peserta didik diarahkan untuk menganalisis perubahan konsentrasi zat-zat dalam sistem, kemudian penyusunan tabel ICE (*Initial, Change, Equilibrium*) untuk mempermudah perhitungan konsentrasi setimbang. Kemudian diarahkan untuk penyusunan hipotesis mengenai kondisi sistem. Peneliti tidak menggunakan indikator mengaplikasikan penggunaan tetapan kesetimbangan kimia dan perhitungan dalam model *guided*

inquiry karena model ini tidak memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep tetapan kesetimbangan secara lebih mendalam melalui eksplorasi dan investigasi mandiri, karena pada indikator tersebut peserta didik akan lebih mudah jika dijelaskan langsung oleh guru.

d. Pergeseran Kesetimbangan

Pergeseran kesetimbangan adalah perubahan yang terjadi ketika reaksi kimia pada posisi kesetimbangan. Terdapat suatu aturan yang membantu kita dalam memprediksi ke arah mana reaksi kesetimbangan akan bergeser bila terjadi perubahan konsentrasi, tekanan, volume, atau suhu. Aturan ini dikenal sebagai asas *Le Chatelier.*

"Asas Le Chatelier menyatakan bahwa jika jika suatu tekanan eksternal diberikan kepada suatu sistem yang setimbang . sistem ini akan menyesuaikan diri sedemikian rupa untuk mengimbangi sebagaian tekanan ini pada saat sistem mencoba setimbang kembali."

Makna tekanan yang dimaksut adalah perubahan konsentrasi, tekanan, volume, atau suhu yang menggeser sistem dari keadaan setimbang.

1) Pengaruh perubahan konsentrasi pada kesetimbangan

Besi (III) tiosianat [$Fe(SCN)_3$] mudah larut dalam air dan menghasilkan larutan berwarna merah. Warna merah ini disebabkan oleh adanya ion

terhidrasi $Fe(SCN)^{2+}$. Kesetimbangan antara ion-ion $Fe(SCN)^{2+}$ yang tidak terurai Fe^{3+} dan SCN^- dituliskan sebagai berikut :

$$Fe(SCN)^{2+}(aq) \rightleftharpoons Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq)$$

Merah Kuning pucat Tak Berwarna

Di situasi ini, konsentrasi SCN^- memberikan tekanan pada kesetimbangan sistem. Beberapa ion Fe^{3+} bereaksi dengan ion SCN^- yang ditambahkan untuk mengkompensasi tekanan ini, karena kesetimbangan bergerak ke kiri dari kanan.

$$Fe(SCN)^{2+}(aq) \leftarrow Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq)$$

Akibatnya, larutan akan semakin tua dalam warnanya. Eksperimen ini menunjukkan bahwa sistem reaksi terdiri dari semua reaktan dan produk ketika keduanya berada pada kesetimbangan. Konsentrasi produk Fe^{3+} atau SCN^- yang meningkat akan menggerakkan kesetimbangan ke arah kiri, dan konsentrasi produk Fe^{3+} yang menurun akan menggerakkan kesetimbangan ke arah kanan. Hasilnya sesuai dengan prinsip *Le Chatelier.*

2) Pengaruh perubahan tekanan dan volume pada kesetimbangan

Jika pada kesetimbangan diberikan perubahan volume yang disebabkan oleh aksi dan menyebabkan perubahan tekanan, kesetimbangan akan

menyesuiakan terhadap aksi yang diberikan. Sistem kesetimbangan nitrogen dioksida dan dinitrogen tetraoksida dalam wadah tertutup berikut ini.

$$N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2NO_2\,(g)$$

Sistem kesetimbangan mengalami penurunan jumlah molekul gas ketika tekanannya meningkat sehingga volume ruang mengecil. Akibatnya, reaksi kesetimbangan akan bergerak menuju pembentukan reaktan dengan jumlah molekul gas yang lebih sedikit atau koefisien reaksi yang lebih rendah.

Dengan kata lain, jika tekanan meningkat, yang berarti volume menurun, maka kesetimbangan akan bergerak ke arah yang memiliki koefisien yang lebih rendah. Sebaliknya, jika tekanan menurun, yang berarti volume meningkat, maka kesetimbangan akan bergerak ke arah yang memiliki koefisien yang lebih tinggi.

3) Pengaruh perubahan suhu pada kesetimbangan

Posisi kesetimbangan dapat diubah oleh perubahan konsentrasi, tekanan, atau volume, tetapi konstanta kesetimbangan tidak. Perubahan suhu adalah satu-satunya hal yang dapat mengubah konstanta kesetimbangan. Nilai entalpi reaksi, juga dikenal sebagai ΔH, dapat dengan mudah diidentifikasi dalam persamaan reaksi. Nilai ΔH positif menunjukkan bahwa

reaksi tersebut endotermik, sedangkan nilai ΔH negatif menunjukkan bahwa reaksi tersebut eksotermik.

a) Reaksi endotermik adalah reaksi kimia yang memerlukan panas.
b) Reaksi eksotermik adalah reaksi kimia yang melepaskan panas.

Jika suhu naik, kesetimbangan akan berubah ke arah reaksi endotermik, yang menghasilkan panas dari produk. Sebaliknya, reaksi eksotermik menghasilkan panas dari pembentukan reaktan.

Submateri ini, terdapat indikator tujuan pembelajaran, yaitu menjelaskan mengenai unsur-unsur yang mempengaruhi kondisi kesetimbangan, serta mengkaji dampak perubahan konsentrasi, suhu, tekanan, dan volume terhadap kesetimbangan reaksi kimia (Ramli *et al*., 2022). Pada indikator menjelaskan mengenai unsur-unsur yang mempengaruhi kesetimbangan, dan menganalisis pengaruh konsentrasi, suhu, tekanan. Kegiatan yang akan dilakukan yaitu penyajian reaksi kesetimbangan dalam bentuk visual atau eksperimen sederhana. Peserta didik diberi kasus terkait perubahan kondisi seperti, penambahan konsentrasi reaktan, peningkatan suhu, atau perubahan volume sistem. Kemudian peserta didik diminta untuk memprediksi

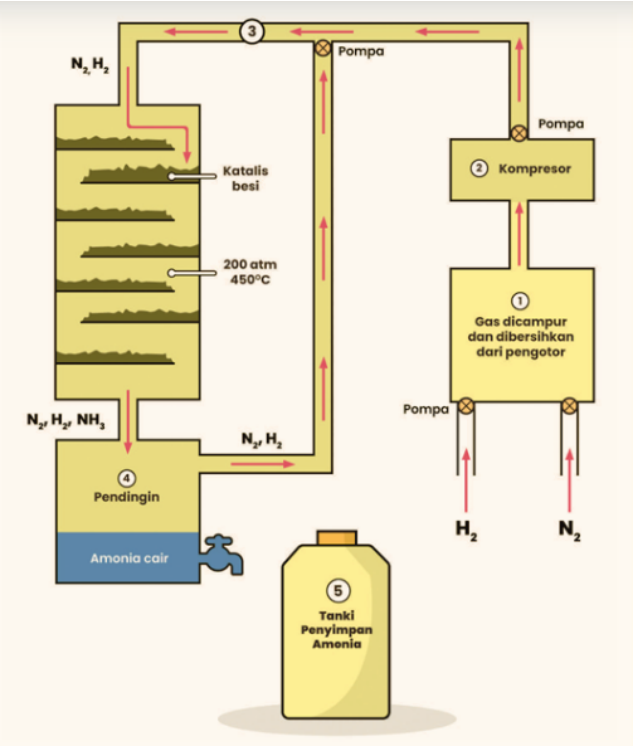
arah pergeseran kesetimbangan berdasarkan prinsip *Le Chatelier.* Dari sini, peserta didik akan merumuskan hipotesis. Peneliti akan menggunakan semua indikator tujuan pembelajaran, karena kedua indikator tersebut saling melengkapi dalam membangun pemahaman yang utuh mengenai konsep kesetimbangan kimia.

e. Kesetimbangan kimia dalam dunia industri

Dalam industri, konsep kesetimbangan kimia banyak digunakan, Salah satu prinsip kimia kesetimbangan yang paling sering digunakan dalam dunia industri adalah pembuatan amonia menggunakan proses Haber-Bosch. Haber adalah proses produksi amonia yang paling sering digunakan. Proses ini temukan pada tahun 1913 oleh Fritz Haber, seorang sarjana Jerman. Beberapa orang menyebut proses Haber-Bosch sebagai cara untuk mengevaluasi karya Karl Bosch, serta gagasan Jerman lainnya yang menyoroti pentingnya amonia dalam dunia industri. Karena Haber mengembangkan proses tersebut dan Karl Bosch menetapkan skala produk untuk industri, proses pembuatan amonia ini dikenal sebagai proses Haber-Bosch.

Pada proses Haber-Bosch, amonia dibuat menggunakan hidrogen yang berasal dari gas laut dan nitrogen yang berasal dari laut. Proses pembuatannya dimulai dalam sistem yang dipanaskan hingga 400–500°C. Langkah-langkah yang terlibat dalam pembuatan amonia

melalui proses Haber-Bosch ditunjukkan pada ilustrasi berikut.



Gambar 2. 1 Diagram alur proses Haber-Bosch

Submateri ini, terdapat indikator tujuan pembelajaran, yaitu menjelaskan penerapan prinsip keseimbangan kimia di sektor industri, salah satunya melalui pemaparan proses Haber-Bosch dalam produksi amonia (Ramli *et al*., 2022). Salah satu kegiatan guru dalam menerapkan model *guided inquiry* pada indikator tersebut adalah dengan meminta peserta didik menganalisis proses Haber-Bosch dalam

pembuatan amonia. kemudian diajak untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi reaksi dalam industri, seperti suhu, tekanan, dan konsentrasi bahan baku. Berdasarkan informasi tersebut, peserta didik dapat merumuskan hipotesis.

Materi kesetimbangan kimia pada penelitian ini digunakan sebagai konteks pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan bepikir ilmiah peserta didik, khususnya dalam penyusunan hipotesis melalui model *guided inquiry.* Melalui kegiatan yang dirancang dalam LKPD, peserta didik dituntun untuk mengamati fenomena kesetimbangan dan membuat dugaan sementara berdasarkan informasi yang diperoleh. Dengan demikian, pembelajaran kesetimbangan dalam penelitian ini tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, namun juga diarahkan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan ilmiah peserta didik secara menyeluruh.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian mengunggapkan bahwa rendahnya keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis masih tergolong rendah. Menurut Yunita (2016) menyatakan bahwa sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam penyusunan hipotesis, disebabkan oleh model pembelajaran yang berbasis pada metode konvensional dan berpusat pada guru. Penelitian tersebut sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh Liandari *et al*. (2017) dan Salsiah (2015). Pada penelitian Liandari *et al.* (2017) menyatakan bahwa rendahnya keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik disebabkan oleh kurangnya pembiasaan peserta didik dalam kegiatan ilmiah seperti praktikum. Pernyataan tersebut di buktikan dengan rendahnya rerata kinerja peserta didik, yang setiap indikator perumusan masalah belum mencapai nilai KKM. Kemudian pada penelitian Salsiah (2015) peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan antar variabel dan kurangnya pengalaman dalam menyatakan dugaan sementara secara logis dan sistematis, serta penerapan model pembelajaran yang lebih menekankan pada hafalan teori dari pada proses eksprolatif. Penelitian tersebut memiliki keterkaitannya dengan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik, sehingga sebagai bukti bahwa diperlukan penelitian lebih lanjut yang berfokus pada strategi pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis secara sistematis, logis, dan dapat diuji.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menawarkan berbagai solusi untuk mengatasi rendahnya keterampilan peserta didik dalam penyusunan hipotesis. Penelitian oleh Liandari *et al*. (2017) menunjukkan bahwa penerapan keterampilan proses sains melalui metode praktikum dapat

mengembangkan keterampilan merumuskan hipotesis secara signifikan. Selain itu, Kartika *et al*. (2022) mengungkapkan bahwa metode eksperimen memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik sebesar 20,67% dari siklus I ke siklus II. Sementara itu, Murniati *et al*. (2017) menunjukkan bahwa pemberian tugas awal dalam pendekatan saintifik sebagai langkah strategis untuk membantu peserta didik mengarahkan pemikiran ilmiahnya sebelum penyusunan hipotesis.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada model pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini akan menggunakan model *guided inquiry* yang diintegrasikan pada LKPD dan akan memfokuskan pada salah satu sintaks *guided inquiry*. Sementara itu pada studi yang dilakukan oleh (Ayuningtiyas *et al*., 2019) hanya menerapkan model pembelajaran *guided inquiry* secara umum tanpa memberikan penekanan khusus pada salah satu sintaksnya. Penelitian tersebut hanya menitik beratkan pada keterampilan proses sains, namun tidak mendalami secara spesifik tahapan-tahapan yang ada. Akibatnya, penelitian ini akan memberikan kontribusi baru dalam mengembangkan model pembelajaran yang tidak hanya mengembangkan pemahaman konsep kimia, tetapi juga keterampilan ilmiah peserta didik dalam penyusunan hipotesis. Pemberian penguatan pada salah satu

sintaks, yakni perumusan hipotesis yang akan di integrasikan ke dalam LKPD menjadi keterbaruan utama dalam penelitian ini.

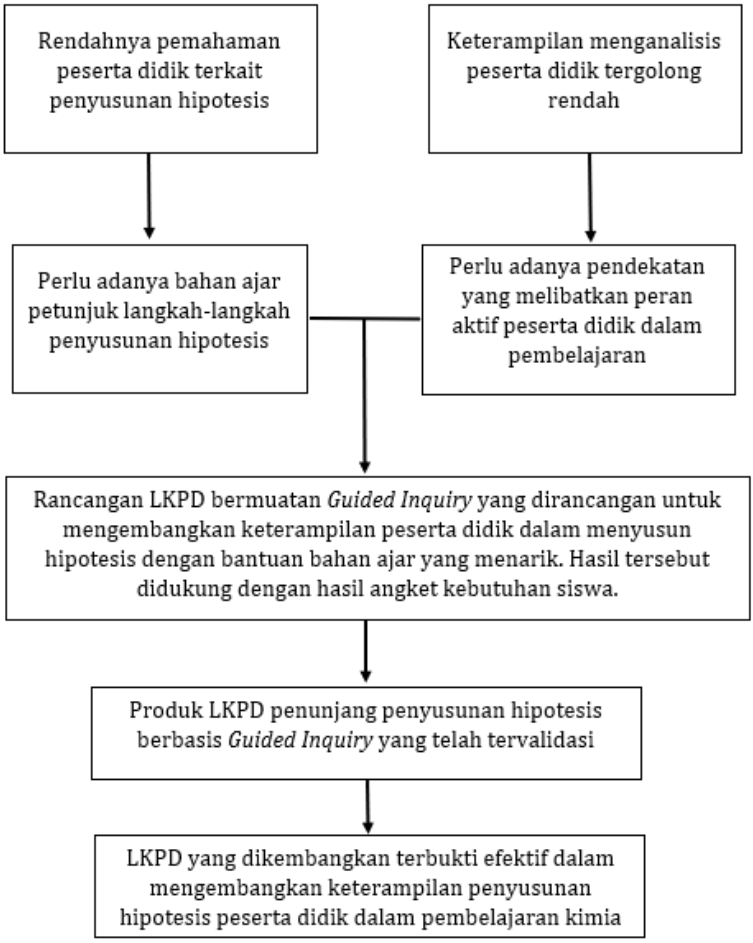
Penelitian yang dilakukan oleh Muhiddin *et al*., (2023) menunjukkan bahwa penerapan model *guided inquiry* berbantuan LKPD bermuatan praktikum secara signifikan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kreatif, termasuk dalam tahap perumusan hipotesis. Hasil penelitian ini menunjukkan Keterampilan berpikir kreatif peserta didik rata-rata meningkat. Peningkatan ini dapat terjadi karena LKPD bermuatan *guided inquiry* memberikan struktur yang jelas dalam mengembangkan hipotesis. Peserta didik dibimbing untuk mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, dan merumuskan dugaan berdasarkan data yang diperoleh secara empiris (Muhiddin *et al.,* 2023). Selain itu, LKPD juga mampu menjadi alat bantu yang memungkinkan peserta didik untuk lebih mandiri dalam mengembangkan pengetahuannya sendiri, mengembangkan keterampilan investigasi ilmiah, serta memperdalam pemahaman konsep melalui eksplorasi aktif (Farhana *et al*., 2022). Oleh karena itu, penggunaan LKPD bermuatan *guided inquiry* tidak hanya mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik, tetapi juga membentuk pola pikir ilmiah yang kritis, reflektif, dan sistematis dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, diketahui bahwa keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis telah banyak diteliti dalam berbagai model dengan fokus yang berbeda. Namun, sebagian besar studi masih menempatkan keterampilan tersebut secara terpisah atau dalam konteks umum. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk memperluas jangkauan kajian tersebut dengan mengembangkan LKPD bermuatan *guided inquiry* yang secara khusus dirancang untuk membantu peserta didik dalam merumuskan hipotesis secara sistematis. Model pembelajaran yang digunakan memberikan pengalaman belajar yang lebih menekankan pada tahapan-tahapan dalam proses ilmiah.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesiskan dari fakta-fakta, observasi, dan kajian kepustakaan (Syahputri *et al*., 2023). Proses pembelajaran yang efektif dapat didukung oleh bahan ajar yang menarik dan relevan. Berdasarkan hasil observasi awal, pembelajaran kimia di kelas masih lebih banyak menggunakan metode ceramah sebagai model utama, sehingga peserta didik cenderung kurang aktif dan tidak terlatih dalam keterampilan merumuskan hipotesis. Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar yang inovatif yang dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis dan mengembangkan

keterampilan berpikir peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode R&D *(Research and Development)*, yaitu desain penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menvalidasi suatu produk serta menguji kelayakan atau keefektifan produk. Menurut Judijanto (2024) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan R&D adalah proses atau tindakan yang diambil untuk membuat produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. Pada konteks pendidikan, R&D digunakan untuk mengembangkan dan menvalidasi produk.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model *Design and Development* (D&D) oleh (Richey & Klein, 2007). Menurut Richey & Klein (2007) menyatakan bahwa model penelitian D&D memiliki tiga komponen utama yaitu *design, development, and evaluation.* Prosesnya model pengembangan yang digunakan meliputi langkah-langkah pengembang yaitu *Planning, Production, Evaluation* (PPE) (Maulana *et al*., 2021). Model D&D dipilih dalam penelitian ini dengan pertimbangan bahwa kegiatan penelitian dibatasi hanya sampai pada tahap uji coba skala kecil. Sehingga melalui model ini, langkah-langkah dalam penyusunan atau mengembangkan bahan ajar LKPD akan lebih teroganisir,

meminimalkan kesalahan, dan memastikan produk yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pengembangan.

B. Prosedur Pengembangan

Richey & Klein (2007) menyatakan tahapan dalam metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) dapat diuraikan sebagai berikut:

1. *Planning* (Perancangan)

   Pada tahap ini, analisis kebutuhan untuk penyusunan dasar konseptual pengembangan LKPD. Tahap ini juga dapat dikatakan sebagai analisis kebutuhan produk. Adapun langkah-langkah pada tahap *Planning* ini sebagai berikut:

   a. Analisis Kebutuhan

      Mengidentifikasi permasalahan pembelajaran kimia di sekolah. Data diperoleh dari observasi, wawancara, tes tertulis, angket kebutuhan peserta didik, serta kajian literatur.

   b. Analisis Kurikulum

      Menelaah Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), serta Tujuan Pembelajaran pada materi kesetimbangan kimia, sehingga dapat menentukan submateri yang dapat diaplikasikan dengan *guided inquiry* khususnya penyusunan hipotesis.

2. *Production* (Produksi)

Tahap pembuatan produk LKPD bermuatan *guided inquiry,* instrumen validasi produk, instrumen uji coba pengembangan, serta angket respon berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Penyusunan produk mengacu pada sintaks *guided inquiry* mencakup langkah-langkah berikut: identifikasi masalah, rumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, dan kesimpulan. Setiap tahapan diaplikasikan dalam bentuk aktivitas terstruktur yang memfasilitasi peserta didik untuk bepikir ilmiah, khususnya penyusunan hipotesis berdasarkan permasalahan atau data awal yang diberikan.

Instrumen pada penelitian ini digunakan sebagai acuan untuk mengetahui kualitas LKPD bermuatan *Guided Inquiry* yang dikembangkan pada materi kesetimbangan kimia. Instrumen penilaian dilakukan melalui validasi LKPD oleh para ahli, serta kuesioner respon siswa dan guru digunakan untuk mengukur tingkat minat, pemahaman, dan kepraktisan LKPD. dalam kegiatan pembelajaran.

3. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap ini, produk LKPD bermuatan *Guided Inquiry* yang telah dikembangkan kemudian diuji dan dievaluasi untuk mengetahui kategori kelayakan dan kualitasnya. Tahap evaluasi dilakukan beberapa tahapan, yaitu:

a. Validasi ahli materi

menilai kesesuaian isi LKPD dengan konsep kesetimbangan kimia serta ketepatan aktivitas penyusunan hipotesis berdasarkan model *guided inquiry*.

b. Validasi ahli media

Menilai keterbacaan, kejelasan instruksi, tampilan visual, dan kemudahan penggunaan produk oleh peserta didik.

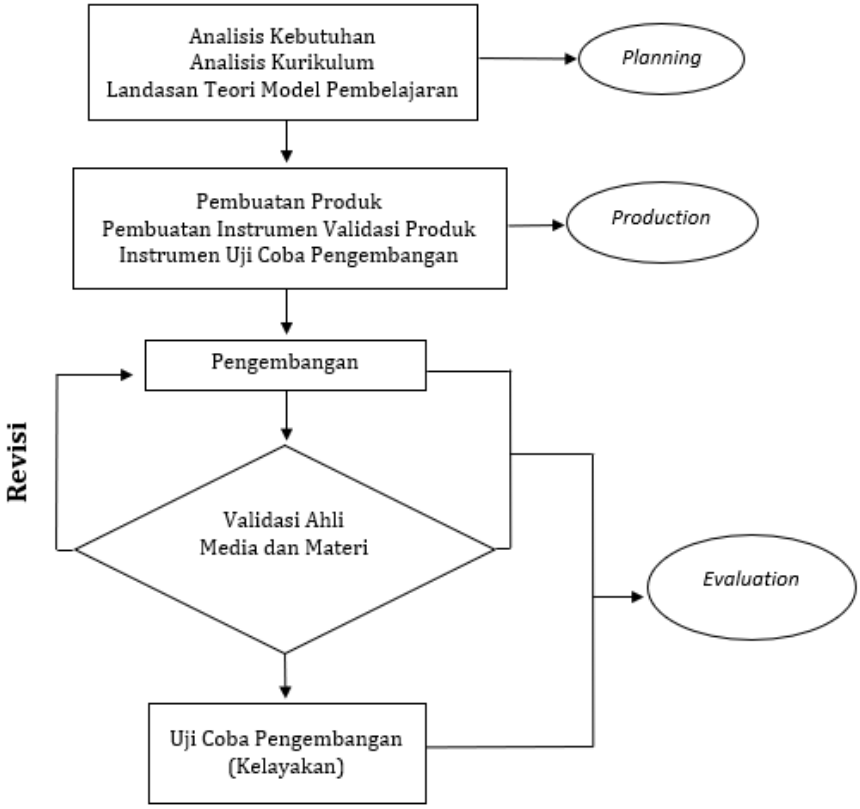
c. Uji coba terbatas pada peserta didik

Tahap uji coba pengembangan merupakan tahap uji coba terhadap bahan ajar (LKPD) yang dilakukan sesudah tahap penilaian ahli dan mendapatkan validasi/penilaian dari ahli. Setelah itu akan dilakukan penilaian bahan ajar terhadap peserta didik melalui angket untk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap beberapa aspek yang ada pada LKPD, seperti kualitas isi, tampilan, kebermanfaatan, ketertarikan, dan kemudahan penggunaan.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Pada penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pengembanan hingga tahap uji coba skala kecil. Adapun skematis tahapan pada penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Modifikasi Desain Penelitian dari Richey & Klein (2007)

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba penelitian pengembangan LKPD ini melibatkan beberapa kelompok yang berkompeten untuk memberikan penilaian. Validator yang terlibat dalam uji coba ini adalah validator ahli materi, ahli bahan ajar LKPD, guru, dan peserta didik. Adapun subjek penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI di SMA N 1 Kendal.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain:

a. Observasi

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati langsung kegiatan pembelajaran. Sehingga peneliti dapat mengamati kegiatan pembelajaran dan keaktifan peserta didik untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian secara langsung.

b. Wawancara

Wawancara merupakah teknik pengumpulan data dengan bertanya langsung kepada informan, dalam hal ini guru. Teknik ini bertujuan untuk menggali informasi mendalam terkait penyusunan hipotesis peserta didik dan penggunaan LKPD pada pembelajaran kimia.

c. Kueisoner

Metode pengumpulan data dengan memberikan pertanyaann kepada responden. Pada penelitian ini,

kuisoner digunakan meliputi lembar soal dan angket. Angket yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu angket validasi ahli materi, validasi ahli media, lembar angket kepraktisan guru, dan lembar angket respon peserta didik. Hal ini dilakukan guna mendapatkan data secara terstruktur dan mudah dianalisis.

d. Tes

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk memahami tingkat penguasaan materi atau keterampilan yang akan dievaluasi oleh peserta didik Pada penelitian ini menggunakan tes berupa soal tertulis, *pretest*, dan *posttest*.

1) Soal tertulis diberikan pada saat observasi awal untuk mengetahui keterampilan dasar peserta didik dan sebagai data awal penelitian.
2) Pretest dilaksanakan sebelum penerapan LKPD bermuatan *guided inquiry*, bertujuan untuk mendapatkan informasi awal tentang keterampilan peserta didik dalam menyusun hipotesis.
3) Posttest diberikan setelah penerapan LKPD, yang berguna untuk mengetahui perubahan atau peningkatan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD bermuatan *guided inquiry.*

e. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data yang melibatkan pengambilan rekaman, foto, dan video pada kegiatan teknik pengumpulan data lainnya. Teknik dokumentasi ini memberikan bukti visual yang mendokumentasikan kegiatan pembelajaran.

4. Teknik Analisis Data.

Data yang dikumpulkan setelah penelitian harus dianalisis melalui teknik analisis data. Proses ini dilakukan secara struktural dengan memeriksa seluruh data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi (Alaslan, 2023). Analisis yang diterapkan dalam penelitian ini bertujuan untuk penelitian dapat dicapai melalui penggunaan analisis yang digunakan dalam penelitian pengembangan yaitu validitas penggunaan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dalam mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis. Adapun beberapa teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Analisis Data Penilaian Ahli

Penilaian yang diperoleh dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Validitas produk LKPD bermuatan *Guided Inquiry* ditentukan berdasarkan hasil angket validasi ahli

yang menggunakan skala *likert*. Skala validasi disusun dengan penilaian 1-5.

Tabel 3. 1 Skala Angket Lembar Validasi

Kriteria Penilaian	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Widoyoko, 2010)

Skor validasi yang diperoleh selanjutnya dianalisis dari segi kuantitatif dan kualitatif, untuk menentukan tingkat kevalidan dan kualitas LKPD dalam mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis. Nilai validitas LKPD dihitung menggunakan rumus Aiken's V :

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

Keterangan :

V = Indeks validitas isi
S = r- I_0
r = Skor dari validator
I_0 = Skor penilaian terendah
n = jumlah validator
C = Skor penilaian tertinggi

Setelah mendapatkan nilai V kemudian dilakukan penkonversian sesuai validitas produk yang dikembangkan berdasarkan kriteria yang terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Kriteria Penilaian Validasi Aiken's

Indeks	Kategori
0,75-1,00	Valid
<0,75	Tidak Valid

(Aiken, 1985)

b. Uji Instrumen Soal

1) Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa soal tes secara akurat mengukur aspek yang ingin diukur. Dalam penelitian ini, jenis uji validitas yang digunakan yaitu:

a) Validitas Isi

Validitas isi dilakukan dengan penilaian ahli, dimana para ahli diminta untuk memeriksa apakah setiap soal telah mencakup isi materi secara tepat, sesuai dengan tujuan dan indikator pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan menggunakan lembar validasi dengan skala 1-5, hasil akan dianalisis apakah soal tersebut layak digunakan, perlu revisi, atau tidak layak.

b) Validitas Empiris

Validitas ini digunakan untuk menilai butir soal tes melalui pendeketan statistik, salah satunya menggunakan hubungan antara skor tiap butir soal dengan skor keseluruhan tes. Pada uji

validitas empiris ini menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:
(Rahman *et al*., 2019)

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - ((\sum X)(\sum X))}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X^2)\,(n \sum Y^2 - (\sum Y^2))}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara XY
n = Jumlah peserta didik
∑X = Skor butir soal
∑Y = Skor total
∑XY = Jumlah perkalian X dan Y

Dasar pengambilan keputusan dalam analisis validitas adalah dengan membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Suatu butir soal dinyatakan valid apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ ditentukan berdasarkan *degree of freedom (df),* yang diperoleh dari rumus *df* = n-2, dimana n merupakan jumlah sampel. Proses analisis validitas ini dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel* 2019.

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan indikator yang menggambarkan tingkat kepercayaan atau konsistensi suatu alat ukur dalam menghasilkan

data. Reliabilitas berkaitan dengan keakuratan instrumen dalam menghasilkan pengukuran, ketepatan hasil pengukuran dan seberapa presisi jika dilakukan pengukuran kembali (Miterianifa *et al*., 2016). Pengujian reliabilitas tes menggunakan rumus *Cronbach's alpha* dan dapat dikatakan reliabel jika soal memiliki nilai $r_{11} \geq 0{,}60$ (Miterianifa *et al*., 2016) yang dinyatakan dalam rumus berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum SB1^2}{SBt^2}\right)$$

Keterangan:

SB_t = Simpangann baku total
SB_1 = Simpangan baku butir
k = Jumlah butir soal

Tabel 3. 3 Kriteria Reliabilitas

Skala	Kriteria
$r_{11} \leq 0{,}20$	Sangat Rendah
$0{,}20 \leq r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}40 \leq r_{11} \leq 0{,}60$	Cukup
$0{,}60 \leq r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}80 \leq r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat Tinggi

(Miterianifa *et al*., 2016)

3) Uji Tingkat Kesukaran

Uji ini dilakukan untuk menilai kemampuan peserta didik melalui pertanyaan yang dianggap baik dan tidak terlalu sulit maupun terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk uji ini adalah:

(Rahman *et al*., 2019)

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran
B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan betul
JS = Jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a) Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
b) Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang
c) Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah

Soal-soal yang dianggap baik adalah soal-soal dengan indeks kesukaran antara 0,30 dan 0,70.

4) Uji Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk membedakan soal yang akan digunakan kepada peserta didik sesuai dengan tingkat kemampuannya. Indeks Diskriminasi (D) adalah angka yang menunjukkan kekuatan pembeda (Rahman *et al*., 2019). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes
JA = Banyaknya peserta kelompok atas
JB = Banyaknya peserta kelompok bawah
BA =Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar
BB = Banyaknya peserta kelompok bawah menjawab soal bener
PA = $\frac{BA}{JA}$ = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat p sebagai simbol indeks kesukaraan)
PB = $\frac{BB}{JB}$ = proporsi pesert kelompok bawah yang menjawab benar

Soal yang baik adalah soal yang memiliki indeks diskriminasi 0,4 sampai 0,7. Adapun klasifikasi daya pembeda, lihat hal berikut:

Indeks diskriminasi	**Klasifikasi**
D= 0,00 – 0,20	Jelek
D= 0,21 – 0,40	Cukup
D= 0,41 – 0,70	Baik
D= 0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Rahman *et al*., 2019)

D= Negatif, semuanya tidak wajib, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya tidak dipakai.

c. Analisis Data Uji Kepraktisan LKPD

Data yang diperoleh dari angket respons siswa dianalisis untuk menghasilkan nilai kualitas produk dalam presentase ideal. Instrumen angket tersebut dinilai dengan skala 1-5, yang dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria Penilaian Angket Respon Peserta Didik

Kriteria Penilaian	Skor	
	Positif	**Negatif**
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang Setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

(Widoyoko, 2012)

Selanjutnya, langkah-langkah berikut digunakan untuk menganalisis skor respons siswa secara kuantitatif:

1) Skor rata-rata penilaian peserta didik terhadap LKPD dihitung menggunakan rumus:

$$\text{NK} = \frac{\text{R}}{SM} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:

NK: Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM: Skor maksimum ideal

2) Mengkonversi skor yang telah dihitung ke dalam bentuk kualitatif berdasarkan kriteria pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Kriteria Tingkat Kepraktisan

Presentase	Kriteria Kepraktisan
80% < NK ≤ 100%	Sangat Praktis (SP)
60% < NK ≤ 80%	Praktis (B)
40% < NK ≤ 60%	Cukup Praktis(CP)
20% < NK ≤ 40%	Kurang Praktis(KP)
0% ≤ NK ≤ 20%	Tidak Praktis (TP)

(Kurniawati *et al*., 2021)

d. Analisis Keterampilan Hipotesis

Keterampilan merumuskan hipotesis dievaluasi melalui tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran. Penggunaan LKPD bermuatan *Guided Inquiry*. Kemudian, setelah didapat skor keterampilan merumuskan hipotesis pada setiap peserta didik sesuaikan skor dengan lima ketegori yakni:

Tabel 3. 6 Kategori Keterampilan Hipotesis

Skor	Kategori
1	Buruk
2	Kurang
3	Sedang
4	Baik
5	Sangat Baik

(Hastriani, 2006)

Mengkonversi skor ke presentase keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis menggunakan rumus rata-rata (*Mean Percentage)*:

$$X = \frac{\sum X_i}{n} \times 100\ \%$$

Keterangan :

X = Presentase Kemampuan Peserta didik dalam Merumuskan Hipotesis

∑Xi = Jumlah skor yang diperoleh

n = Jumlah peserta didik

(Sudjana, 2005)

e. Uji N-Gain

N-Gain skor berkisar antara -1 hingga 1. Nilai positif menunjukkan bahwa peserta didik memperoleh hasil belajar yang lebih baik setelah pembelajaran, sementara nilai negatif menunjukkan

bahwa peserta didik memperoleh hasil belajar yang lebih buruk (Sukarelawan *et al.,* 2024).

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Peningkatan skor N-Gain dapat mengacu pada kriteria Gain ternormalisasi yang tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 3. 7 Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai N-Gain	Interpretasi
0,70 ≤ g < 100	Tinggi
0,30 ≤ g < 0,70	Sedang
0,00 < g < 0,30	Rendah
g = 0,00	Tidak terjadi peningkatan
-1,00 ≤ g ≤ 0,00	Terjadi penurunan

(Sukarelawan *et al.,* 2024)

Tabel 3. 8 Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

Nilai N-Gain	Interpretasi
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

(Sukarelawan *et al.,* 2024)

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini merupakan studi penelitian *Research and Development (R&D)* yang mengacu pada model *Design and Development (D&D)*. Pada penelitian ini, desain produk LKPD didasarkan pada model pengembangan D&D yang meliputi tiga tahapan, yaitu *Planning, Production,* dan *Evaluation (PPE)* (Richey & Klein, 2007). Adapun uraian tahapan pengembangan sebagai berikut:

1. *Planning* (Perencanaan)

   Tahapan ini berfokus pada analisis kebutuhan dan dasar konseptual pengembangan produk. Pada langkah ini peneliti mengumpulkan informasi dan data melalui langkah-langkah antara lain:

   a. Analisis Kebutuhan

      Tujuan utama pada tahap analisis kebutuhan yaitu untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan masalah yang ditemukan, Hal ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan. Analisis ini dilaksanakan melalui beberapa langkah seperti observasi pembelajaran kimia di kelas, wawancara

terhadap guru kimia, serta penyebaran angket kebutuhan kepada peserta didik. Adapun masalah yang ditemukan dalam proses pembelajaran kimia adalah:

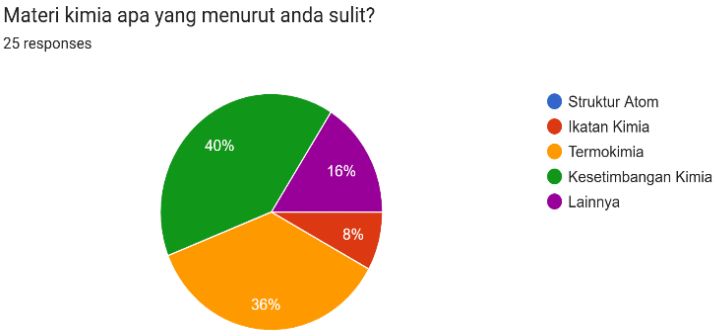
1) Pada pelaksaan proses pembelajaran kimia, guru telah memvariasikan model pembelajaran seperti *Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PJBL),* dan *Discovery Learning* dengan menyesuaikan karaktersitik materi yang diajarkan. Namun, pada penerapan model PJBL masih terdapat kekurangan, khususnya pada langkah merumuskan hipotesis. Guru hanya memberikan contoh bentuk hipotesis tanpa menjelaskan secara rinci tahapan-tahapan penyusunannya, sehingga peserta didik belum mendapatkan pemahaman mendalam mengenai proses berpikir ilmiah yang mendasari pembuatan hipotesis. Kondisi ini berdampak pada kurangnya keterampilan peserta didik dalam menyusun hipotesis yang logis dan dapat diuji. Kurangnya penekanan pada tahap menyusun hipotesis membuat potensi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan analisis, penalaran, dan prediksi ilmiah belum tergali secara optimal (Zimmerman, 2005).

2) Bahan ajar yang digunakan terbatas pada modul ajar dari sekolah atau pemerintah, buku paket , dan LKPD. Namun, pada bahan ajar yang digunakan belum terdapat penekanan yang memadai terhadap keterampilan menyusun hipotesis, baik dalam bentuk penjelasan konsep, tahapan penyusunan, maupun contoh penerapannya. Oleh karena itu, menyebabkan peserta didik tidak terbiasa untuk mengembangkan prediksi ilmiah yang logis dan dapat diuji berdasarkan data yang didapat. Akibatnya, keterampilan ilmiah peserta didik, khususnya kemampuan penalaran dan prediksi ilmiah menjadi kurang optimal (Zimmerman, 2005). Padahal kedua kemampuan ini menjadi prasyarat keterampilan berhipotesis (Liandari *et al.,* 2017). Kondisi ini juga menghambat tercapainya tujuan pembelajaran yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka (Kautsar *et al*., 2025). **Gambar 4.1** menunjukkan hasil presentase sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik.



Gambar 4. 1 Diagram Presentase Sumber Belajar yang Digunakan oleh Peserta Didik

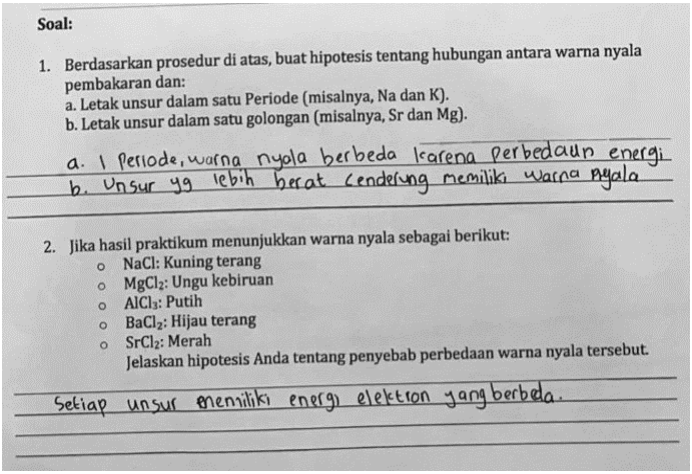
3) Materi kesetimbangan kimia dianggap sulit oleh peserta didik. Kompleksitas konsep belum dapat peserta didik pahami hanya dengan penjelasan teoritis tanpa tanpa didukung dengan model pembelajaran dan media yang menarik. Hal ini berdampak pada rendahnya pemahaman dan minat peserta didik terhadap materi kimia, khususnya materi kesetimbangan kimia.



Gambar 4. 2 Diagram Presentase Materi yang Dianggap Paling Sulit oleh Peserta Didik

Berdasarkan data yang dikumpulkan dari angket, 40% peserta didik menyatakan bahwa materi kesetimbangan kimia merupakan topik yang paling sulit dipahami.

4) Keterampilan merumuskan hipotesis peserta didik masih rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil tes penyusunan hipotesis peserta didik yang menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu merumuskan hipotesis secara jelas, spesifik, dan relevan.



Soal:

1. Berdasarkan prosedur di atas, buat hipotesis tentang hubungan antara warna nyala pembakaran dan:
   a. Letak unsur dalam satu Periode (misalnya, Na dan K).
   b. Letak unsur dalam satu golongan (misalnya, Sr dan Mg).

a. 1 Periode, warna nyala berbeda karena perbedaan energi
b. Unsur yg lebih berat cenderung memiliki warna nyala

2. Jika hasil praktikum menunjukkan warna nyala sebagai berikut:
   - NaCl: Kuning terang
   - $MgCl_2$: Ungu kebiruan
   - $AlCl_3$: Putih
   - $BaCl_2$: Hijau terang
   - $SrCl_2$: Merah

   Jelaskan hipotesis Anda tentang penyebab perbedaan warna nyala tersebut.

Setiap unsur memiliki energi elektron yang berbeda.

Gambar 4. 3 Hasil Tes Awal Keterampilan Hipotesis Peserta Didik

b. Analisis Kurikulum

Berdasarkan analisis kurikulum yang telah dilakukan, SMA Negeri 1 Kendal telah menerapkan kurikulum merdeka belajar sebagai acuan dalam pelaksanaan pembelajaran, termasuk pada mata pelajaran kimia. Selain itu, juga di dapat bahwa kurikulum ini menekankan pada pencapaian kompetensi yang tidak hanya mencakup penguasaan konsep, namun juga pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti keterampilan berpikir kritis, penalaran, pemecahan masalah, dan keterampilan ilmiah (Taruklimbong *et al*., 2024). Fokus kurikulum merdeka pada pembelajaran yang

berpusat pada peserta didik, sejalan dengan tujuan penelitian ini, yaitu mengembangkan keterampilan ilmiah khususnya dalam menyusun hipotesis. Dengan demikian, penerapan kurikulum merdeka di SMA Negeri 1 Kendal menjadi landasan yang relevan untuk mengintegrasikan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi kesetimbangan kimia, sehingga mampu mendorong tercapainya keterampilan sesuai dengan tujuan kurikulum merdeka.

2. *Production* (Produksi)

Struktur LKPD bermuatan *Guided Inquiry* yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari *cover* depan dan belakang, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan, peta konsep, kegiatan pembelajaran berorientasi sintaks *Guided Inquiry*, lembar pengenalan dan tata cara merumuskan hipotesis, lembar cek kualitas hipotesis, evaluasi, daftar pustaka, dan biografi penulis.

a. Mengumpulkan referensi terkait kesetimbangan kimia

Pada penelitian ini menggunakan sumber referensi berupa buku kimia dasar jilid 2 (Raymond Chang) dan modul ajar kemendikbud kimia kelas XI sebagai sumber materi pada LKPD. Referensi lainnya adalah artikel penelitian yang dimuat di jurnal sebagai

sumber isi kegiatan pada LKPD, seperti kegiatan pada setiap langkah-langkah *Guided Inquiry,* panduan penyusun hipotesis, percobaan terkait kesetimbangan, serta fenomena yang dapat ditemui pada kehidupan sehari-hari. Selain itu juga dilakukan pengumpulan ilustrasi atau gambar dari sumber yang relevan untuk mendukung tampilan LKPD menjadi lebih informatif dan menarik.

b. Pengembangan LKPD bermuatan *Guided Inquiry*

1) Bagian Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan memuat informasi awal kepada peserta didik mengenai isi dan tujuan pembelajaran. Komponen yang disusun berupa:

a) Sampul (*Cover*)

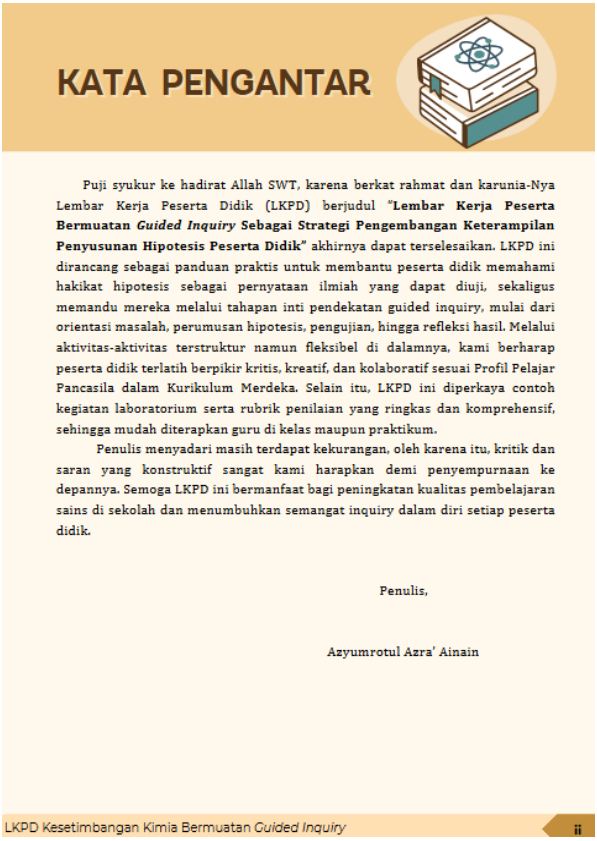
Bagian sampul berisi terkait judul, nama penyusun, materi, kelas/tingkatan, ilustrasi yang relevan dengan topik kesetimbangan kimia.



Gambar 4. 4 Cover Awal LKPD

Desain sampul LKPD menggunakan kertas buffalo ukuran B5 berwarna, font yang digunakan pada judul adalah League Spartan dengan ukuran 30 pt dibuat menojol dari segi warna dan ukuran. Dilengkapi dengan ilustrasi fenomena kesetimbangan dalam kehidupan sehari-hari.

b) Kata Pengantar



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berjudul "**Lembar Kerja Peserta Bermuatan *Guided Inquiry* Sebagai Strategi Pengembangan Keterampilan Penyusunan Hipotesis Peserta Didik**" akhirnya dapat terselesaikan. LKPD ini dirancang sebagai panduan praktis untuk membantu peserta didik memahami hakikat hipotesis sebagai pernyataan ilmiah yang dapat diuji, sekaligus memandu mereka melalui tahapan inti pendekatan guided inquiry, mulai dari orientasi masalah, perumusan hipotesis, pengujian, hingga refleksi hasil. Melalui aktivitas-aktivitas terstruktur namun fleksibel di dalamnya, kami berharap peserta didik terlatih berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif sesuai Profil Pelajar Pancasila dalam Kurikulum Merdeka. Selain itu, LKPD ini diperkaya contoh kegiatan laboratorium serta rubrik penilaian yang ringkas dan komprehensif, sehingga mudah diterapkan guru di kelas maupun praktikum.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan, oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan demi penyempurnaan ke depannya. Semoga LKPD ini bermanfaat bagi peningkatan kualitas pembelajaran sains di sekolah dan menumbuhkan semangat inquiry dalam diri setiap peserta didik.

Penulis,

Azyumrotul Azra' Ainain

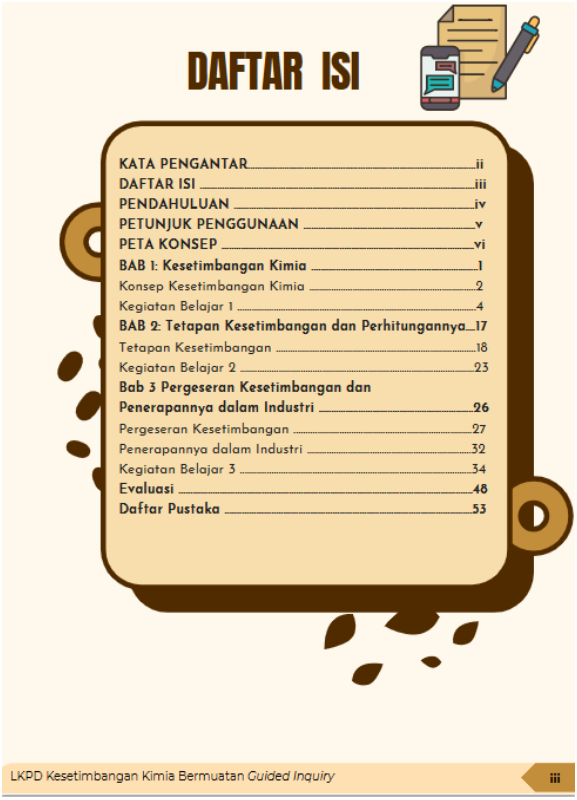
Gambar 4. 5 Kata Pengantar

Kata pengantar pada LKPD memuat ucapan terimakasih, latar belakang penyusunan LKPD, tujuan penggunaannya, dan harapan terhadap penunggunaan LKPD. Penulisan kata pengantar disusun dengan bahasa yang komunikatif untuk menarik

minat pengguna dalam membaca dan menggunakan LKPD.

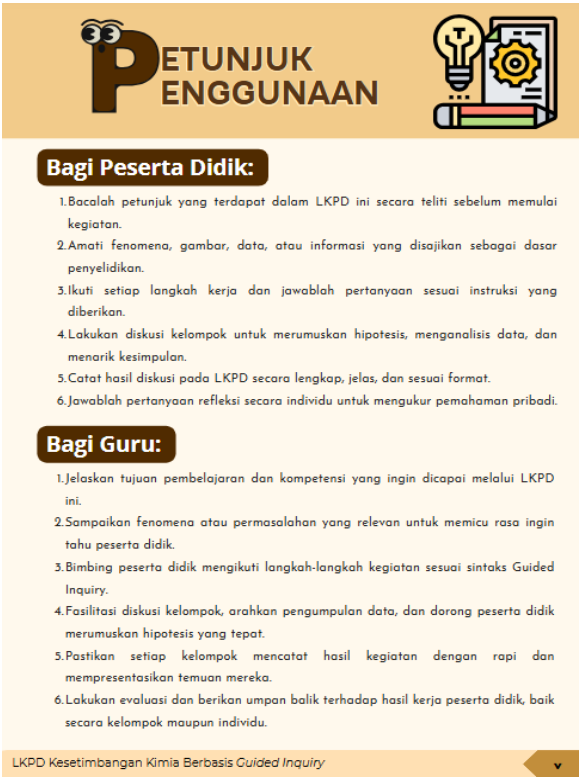
c) Daftar isi

Memberikan petunjuk isi LKPD agar memudahkan peserta didik dalam mengidentifikasi bagian-bagian LKPD.



Gambar 4. 6 Daftar Isi

d) Petunjuk penggunaan



Gambar 4. 7 Petunjuk Penggunaan

Pada bagian ini, menjelaskan mengenai langkah-langkah umum dalam penggunaan LKPD. Petunjuk disusun dengan bahasa yang jelas dan sederhana, serta dilengkapi penomoran langkah agar peserta didik dapat mengikuti alur pembelajaran secara terarah.

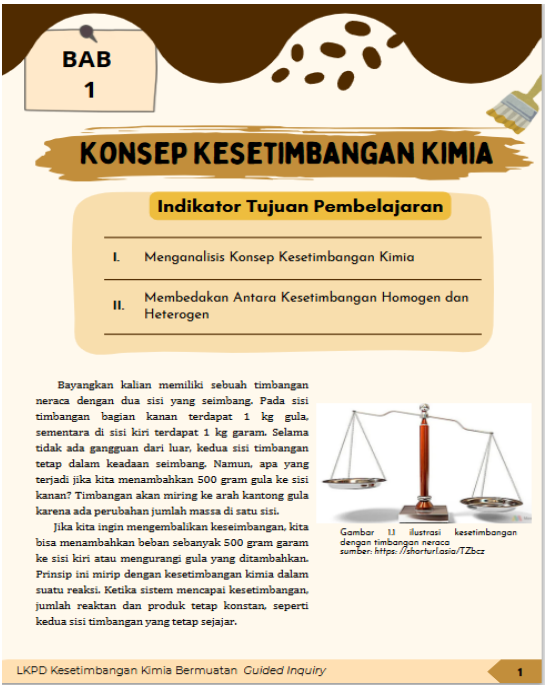
e) Peta konsep

Peta konsep dalam LKPD sebagai gambaran mengenai keterkaitan antar submateri kesetimbangan kimia. Peta konsep dirancang dengan tampilan visual yang menarik dan memiliki warna yang lebih menonjol, bertujuan untuk mendukung pengembangan metakognitif peserta didik dalam memahami bagaimana konsep materi berhubungan satu sama lain.



Gambar 4. 8 Peta Konsep

f) Materi


BAB
1

KONSEP KESETIMBANGAN KIMIA

Indikator Tujuan Pembelajaran

I. Menganalisis Konsep Kesetimbangan Kimia

II. Membedakan Antara Kesetimbangan Homogen dan Heterogen

Bayangkan kalian memiliki sebuah timbangan neraca dengan dua sisi yang seimbang. Pada sisi timbangan bagian kanan terdapat 1 kg gula, sementara di sisi kiri terdapat 1 kg garam. Selama tidak ada gangguan dari luar, kedua sisi timbangan tetap dalam keadaan seimbang. Namun, apa yang terjadi jika kita menambahkan 500 gram gula ke sisi kanan? Timbangan akan miring ke arah kantong gula karena ada perubahan jumlah massa di satu sisi.

Jika kita ingin mengembalikan keseimbangan, kita bisa menambahkan beban sebanyak 500 gram garam ke sisi kiri atau mengurangi gula yang ditambahkan. Prinsip ini mirip dengan kesetimbangan kimia dalam suatu reaksi. Ketika sistem mencapai kesetimbangan, jumlah reaktan dan produk tetap konstan, seperti kedua sisi timbangan yang tetap sejajar.

Gambar 1.1 ilustrasi kesetimbangan dengan timbangan neraca
sumber: https: //shorturl.asia/TZbcz

LKPD Kesetimbangan Kimia Bermuatan *Guided Inquiry* 1

Gambar 4. 9 Materi Kesetimbangan Kimia

Bagian materi pada LKPD dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep materi kesetimbangan kimia secara bertahap dan kontekstual. Setiap submateri dilengkapi dengan judul materi dan indikator tujuan pembelajaran. Penjelasan konsep disusun menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan komunikatif. Selain itu, setiap materi memiliki

gambar yang membantu peserta didik memahami konsep.

2) Bagian Isi

Bagian isi LKPD dirancang berdasarkan sintaks *Guided Inquiry* yang mencakup enam tahapan yaitu: mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan kemudian membuat kesimpulan.

a) Identifikasi masalah

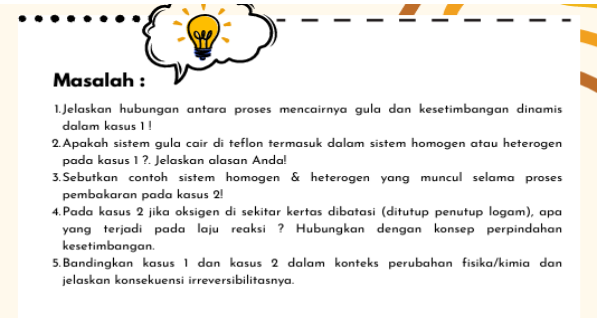
Menyajikan fenomena atau studi kasus berupa ilustrasi, narasi, maupun percobaan yang terkait dengan kesetimbangan kimia. Studi kasus memuat fenomena konsep kesetimbangan reaksi reversibel dan irreversibel. Studi kasus disusun untuk merangsang rasa ingin tahu dan mengaitkan konsep kesetimbangan kimia dengan kehidupan sehari-hari.



Gambar 4. 10 Identifikasi Masalah

b) Perumusan masalah

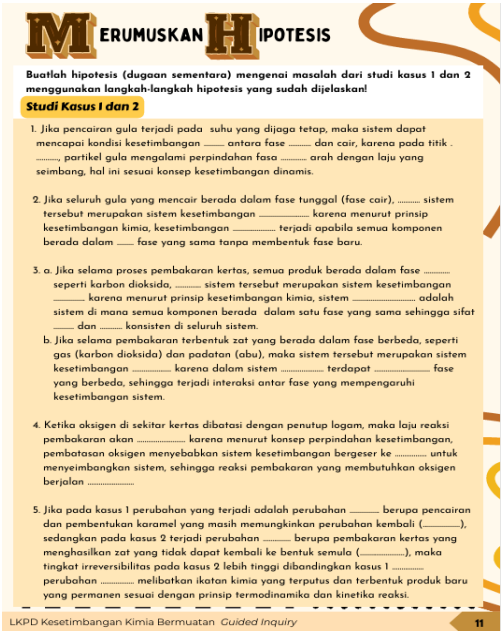
Langkah ini menyediakan pertanyaan pemantik yang membantu peserta didik menyusun masalah ilmiah yang akan diamati lebih lanjut.



Gambar 4. 11 Merumuskan Masalah

c) Penyusunan hipotesis

Peserta didik membuat hipotesis berdasarkan pengetahuan awal dari fenomena yangg diamati. Pada LKPD menyediakan format panduan penyusunan hipotesis dan lembar "Cek Kualitas Hipotesis", bertujuan untuk peserta didik dapat merefleksi hipotesis yang disusun telah memenuhi unsur logis, relevan, dan dapat diuji.



MERUMUSKAN HIPOTESIS

Buatlah hipotesis (dugaan sementara) mengenai masalah dari studi kasus 1 dan 2 menggunakan langkah-langkah hipotesis yang sudah dijelaskan!

Studi Kasus 1 dan 2

1. Jika pencairan gula terjadi pada suhu yang dijaga tetap, maka sistem dapat mencapai kondisi kesetimbangan ..... antara fase ..... dan cair, karena pada titik ..... , partikel gula mengalami perpindahan fasa ..... arah dengan laju yang seimbang, hal ini sesuai konsep kesetimbangan dinamis.

2. Jika seluruh gula yang mencair berada dalam fase tunggal (fase cair), ... sistem tersebut merupakan sistem kesetimbangan ..... karena menurut prinsip kesetimbangan kimia, kesetimbangan ..... terjadi apabila semua komponen berada dalam ..... fase yang sama tanpa membentuk fase baru.

3. a. Jika selama proses pembakaran kertas, semua produk berada dalam fase ..... seperti karbon dioksida, ... sistem tersebut merupakan sistem kesetimbangan ..... karena menurut prinsip kesetimbangan kimia, sistem ..... adalah sistem di mana semua komponen berada dalam satu fase yang sama sehingga sifat ..... dan ..... konsisten di seluruh sistem.
   b. Jika selama pembakaran terbentuk zat yang berada dalam fase berbeda, seperti gas (karbon dioksida) dan padatan (abu), maka sistem tersebut merupakan sistem kesetimbangan ..... karena dalam sistem ..... terdapat ..... fase yang berbeda, sehingga terjadi interaksi antar fase yang mempengaruhi kesetimbangan sistem.

4. Ketika oksigen di sekitar kertas dibatasi dengan penutup logam, maka laju reaksi pembakaran akan ..... karena menurut konsep perpindahan kesetimbangan, pembatasan oksigen menyebabkan sistem kesetimbangan bergeser ke ..... untuk menyeimbangkan sistem, sehingga reaksi pembakaran yang membutuhkan oksigen berjalan .....

5. Jika pada kasus 1 perubahan yang terjadi adalah perubahan ..... berupa pencairan dan pembentukan karamel yang masih memungkinkan perubahan kembali (.....), sedangkan pada kasus 2 terjadi perubahan ..... berupa pembakaran kertas yang menghasilkan zat yang tidak dapat kembali ke bentuk semula (.....), maka tingkat irreversibilitas pada kasus 2 lebih tinggi dibandingkan kasus 1 ..... perubahan ..... melibatkan ikatan kimia yang terputus dan terbentuk produk baru yang permanen sesuai dengan prinsip termodinamika dan kinetika reaksi.

Gambar 4. 12 Merumuskan Hipotesis

d) Pengumpulan data

Menyediakan aktivitas percobaan sederhana atau simulasi data yang ditujuan kepada peserta didik untuk mengumpulkan bukti ilmiah. Disediakan lembar pengamatan dalam bentuk tabel yang akan mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi data berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah yang ada.



MENGUMPULKAN DATA

Kumpulkan data yang diperlukan dari buku referensi terpercaya maupun sumber internet tepercaya.

No.	Pertanyaan	Data/Informasi yang Perlu Dicari, Diukur, Diketahui
1	Hubungan pencairan gula & kesetimbangan dinamis	
2		
3		Pencairan Gula 1. Apa produk hasil pembakaran? 2. Bagaimana ciri sistem kesetimbangan homogen menurut teori? 3. Apakah sistem mengandung lebih dari satu fase yang dapat diamati?
		Pembakaran Kertas 1. Apakah gas dan padatan saling memengaruhi dalam ruang sistem? 2. Apakah sistem mengandung lebih dari satu fase yang dapat diamati?
4	Pengaruh pembatasan O_2 pada laju reaksi	
5		

LKPD Kesetimbangan Kimia Bermuatan *Guided Inquiry* 13

Gambar 4. 13 Mengumpulkan Data

e) Analisis data

Pengolahan data berdasarkan pengumpulan data yang telah peroleh, serta melakukan refleksi dengan membandingan hasil yang didapat dengan hipotesis awal.



Gambar 4. 14 Menganalisis Data

f) Kesimpulan

Menyimpulkan hasil kegiatan dan mengevaluasi kebenaran terhadap hipotesis yang telah disusun.



Gambar 4. 15 Kesimpulan

3) Bagian Penutup

Bagian penutup pada LKPD terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut:

a) Daftar Pustaka

Menyajikan referensi atau sumber ilmiah yang digunakan untuk membuat materi atau aktivitas LKPD.



DAFTAR PUSTAKA

Chang Raymond, 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Jilid 2*. Jakarta : Erlangga

Kemendikbud. 2022. *Buku Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Nahadi. 2018. *Bukus Siswa Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : PT. Perca.

Gambar 4. 16 Daftar Pustaka

b) Biodata penulis

Berisi identitas singkat penulis LKPD sebagai bentuk tanggung jawab akademis atas isi dan desain LKPD.

Pemilihan media cetak LKPD disesuaikan dengan standar yang berlaku sehingga mudah digunakan dan dibaca oleh peserta didik. LKPD dicetak dengan kertas ukuran B5 sesuai dengan standar BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan),

yang menyatakan bahwa ukuran kertas A4 atai B5 merupakan ukuran yang sesuai dengan standar ISO untuk perangkat pembelajaran cetak (BSNP, 2012). Tata letak pada LKPD disusun secara konsisten, estetika, dan keterbacaan. Penempatan elemen-elemen seperti judul, isi, gambar, dan tabel disusun secara proporsional untuk memberikan pengalaman membaca yang nyaman. Penomoran halaman, dan penggunaan petunjuk aktivitas memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD.

Desain LKPD dibuat menggunakan aplikasi Canva yang memungkinkan penyusunan tata letak yang estetis dan konsisten pada setiap lembarnya. Ilustrasi yang disajikan tidak hanya sebagai pelengkap visual, namun juga berfungsi sebagai alat bantu untuk mempermudah pemahaman konsep kesetimbangan kimia. Gambar reaksi, fenomena, grafik kesetimbangan didesain secara komunikatif untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

3. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi merupakan tahapan kegiatan penilaian validasi. Validasi produk dilakukan oleh dua kategori ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Pada aspek kepraktisan dari LKPD dievaluasi oleh guru kimia dan peserta didik. Penilaian ini bertujuan untuk merevisi dan

menyempurnakan desain LKPD agar menjadi media pembelajaran yang valid dan siap digunakan. Proses validasi dilakukan oleh 7 validator ahli materi dan 7 validator ahli media. Validasi menggunakan lembar instrumen yang memuat aspek penilaian disertai kolom masukan dan saran guna meningkatkan kualitas produk.

Nilai yang diperoleh dari validator dianalisis menggunakan rumus Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas LKPD. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 4.1 dan hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	V	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	0,83	Valid
2.	Kelayakan Penyajian	0,88	Valid
3.	Kelayakan Bahasa	0,87	Valid
4.	Tahapan *Guided Inquiry*	0,85	Valid
Rata-rata Keseluruhan		0,86	Valid

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa seluruh aspek penilaian berada pada kategori valid, dengan rata-rata Aikens' V sebesar 0,86. Pada aspek kelayakan isi, diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,83 yang berarti bahwa materi yang disajikan dalam LKPD sudah tepat dan relevan. Hal ini mencakup kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP), keterkaitan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari, serta keakuratan materi yang

digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep kesetimbangan kimia secara lebih kontekstual dan aplikatif.

Pada aspek kelayakan penyajian diperoleh nilai rata-rata 0,88 kategori valid. Setiap bagian LKPD dilengkapi dengan ilustrasi, petunjuk, dan alur kegiatan yang logis sesuai sintaks *guided inquiry*, sehingga memudahkan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan ilmiah, khususnya keterampilan penyusunan hipotesis. Selanjutanya, pada aspek kebahasaan diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,87 kategori valid. Hal ini membuktikan bahwa bahasa yang digunakan dalam LKPD disusun dengan struktur yang jelas dan sederhana, sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Aspek kesesuaian dengan sintaks *Guided Inquiry* memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,85 pada kategori valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aktivitas dalam LKPD telah menerapkan tahapan-tahapan *Guided Inquiry*, seperti merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, serta kesimpulan. Tahapan tersebut mendukung tujuan utama LKPD, yakni untuk mengembangkan keterampilan ilmiah, khususnya keterampilan penyusunan hipotesis berdasarkan fenomena yang disajikan.

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media

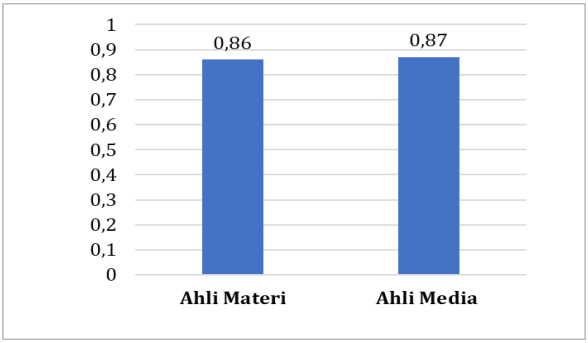
No	Aspek Penilaian	V	Kriteria
1.	Penyajian LKPD	0,92	Valid
2.	Kelayakan Kegrafikan	0,87	Valid
3.	Gambar dan Ilustrasi	0,85	Valid
4.	Kualitas Tampilan LKPD	0,92	Valid
5.	Penggunaan LKPD	0,82	Valid
Rata-rata Keseluruhan		0,87	Valid

Hasil validasi LKPD oleh ahli media menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah mencapai standar kelayakan sebagai media pembelajaran cetak. Berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus Aiken's V, diperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 0,87 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa secara tampilan dan isi LKPD sudah sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan, baik dari segi penyajian materi, tampilan visual, hingga kemudahan penggunaan.

Pada aspek penyajian LKPD diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,92 dalam kategori valid. Nilai ini menunjukkan bahwa struktur penyajian konten LKPD telah tersusun secara sistematis dan logis, baik dari bagian pendahulan, kegiatan inti, dan penutup. Pada aspek kelayakan kegrafikan diperoleh skor rata-rata sebesar 0,87. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan elemen grafis, tipografi, serta tata letak menarik, dan nyaman untuk digunakan dalam pembelajaran.

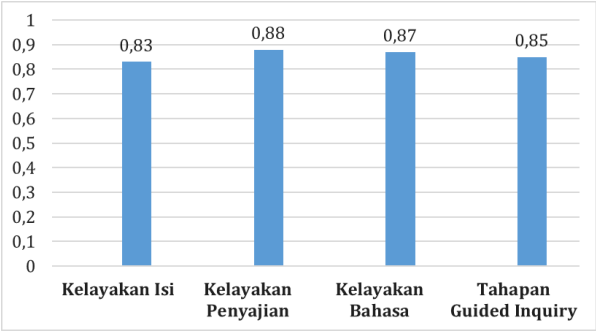
Pada aspek gambar dan ilustrasi diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,85 dalam kategori valid. Gambar dan ilustrasi yang digunakan relevan dengan konsep kesetimbangan kimia dan mampu membantu peserta didik dalam memperkuat pemahaman terhadap materi. Selain itu, aspek kualitas tampilan LKPD memperoleh nilai rata-rata 0,92 dalam kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD memiliki tampilan yang menarik dan proposional. Dan pada aspek penggunaan LKPD diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,82 dalam kategori valid. LKPD yang dikembangkan mudah digunakan oleh guru maupun peserta didik. Petunjuk penggunaan disusun secara jelas, instruksi, dan aktivitas pembelajaran dapat dilaksanakan sesuai dengan alur pembelajaran *Guided Inquiry.*

Adapun data lengkap hasil perhitungan validasi dapat dilihat pada Lampiran 28 dan Lampiran 29 . Visualisasi grafik hasil penilaian LKPD oleh ahli materi dan ahli media disajikan pada **Gambar 4.17.**



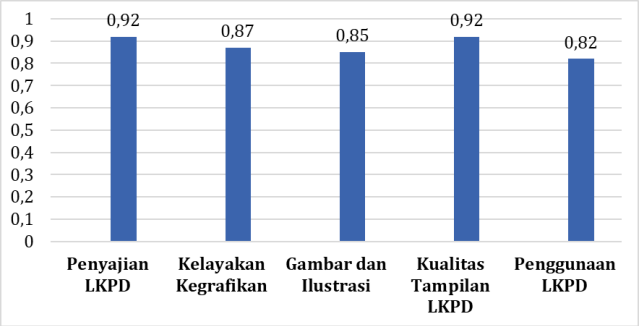
Gambar 4. 17 Grafik Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media

Gambar 4.17 menunjukkan nilai validitas LKPD berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media secara berturut-turut sebesar 0,86 dan 0,87 dengan kriteria valid. Berdasarkan hasil tersebut, LKPD dinilai valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Adapun rincian hasil validasi dari setiap aspek oleh ahli materi dapat dilihat pada **Gambar 4.18**



Gambar 4. 18 Grafik Penilaian Ahli Materi pada Setiap Aspek

Rincian hasil validasi dari setiap aspek oleh ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.19:



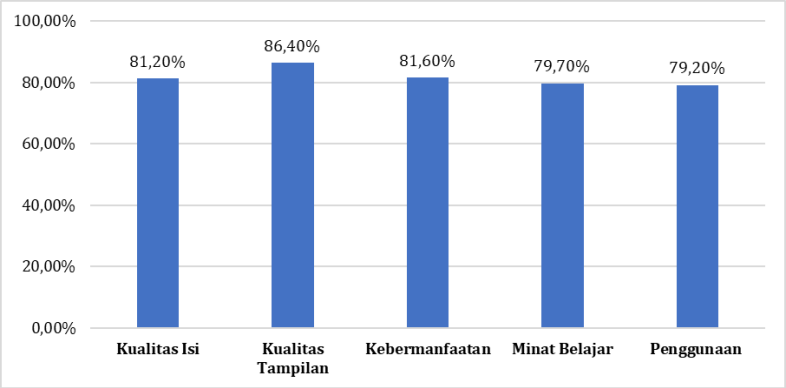
Gambar 4. 19 Grafik Penilaian Ahli Media pada Setiap Aspek

Hasil ini sejalan dengan penelitian Kurniawati *et al*. (2021), yang menyatakan bahwa LKPD bermuatan *Guided Inquiry* terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah peserta didik. Keterampilan ilmiah dikembangkan melalui tahapan identifikasi masalah, rumusan masalah, meyusun hipotesis, mengumpulkan data, dan kesimpulan (Kurniawati *et al*., 2021) Dengan demikian, hasil validasi dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumya dan menunjukkan bahwa LKPD bermuatan *Guided Inquiry* sesuai digunakan untuk mengembangkan kualitas bahan ajar dan membentuk proses belajar yang menekankan pada proses ilmiah.

B. Hasil Uji Coba Produk

Setelah LKPD divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, akan dilakukan tahap uji coba. Uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD berdasarkan tanggapan peserta didik setelah digunakan dalam pembelajaran, serta menganalisis LKPD dalam mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis. Implementasi LKPD dilakukan pada kelas XII K SMA N 1 Kendal yang terdiri dari 36 peserta didik. Kegiatan uji coba dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu 2 x 45 menit, 3 x 45 menit, dan 2 x 45 menit. Setelah pelajaran selesai, siswa diminta untuk mengisi formulir respons yang telah disusun untuk mengukur kepraktisan LKPD dari aspek keterbacaan, tampilan visual, alur kegiatan, dan kemudahan dalam penggunaan.

Berdasarkan hasil analisis angket respons siswa, presentase praktis rata-rata 81,9% termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD bermuatan *Guided Inquiry* yang dikembangkan mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran secara sistematis dan mendukung pengembangan keterampilan penyusunan hipotesis. Selain itu, respon positif dari peserta didik juga menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan, menarik, dan mampu menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap materi kesetimbangan kimia. Adapun grafik presentase respon peserta didik setiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.20.**

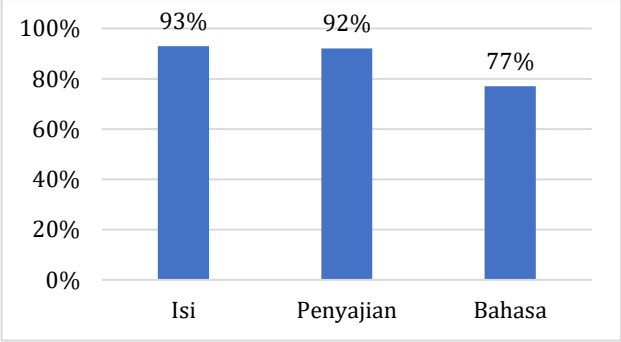


Gambar 4. 20 Grafik Presentase Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil uji kepraktisan terhadap LKPD bermuatan *Guided Inquiry* diperoleh dari setiap aspek, pada aspek kualitas isi memperoleh skor 81,2% dalam kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa materi LKPD memenuhi kebutuhan belajar peserta didik. Pada aspek kualitas tampilan diperoleh skor presentase 86,4% dalam kategori sangat praktis, yang menunjukkan bahwa tampilan visual LKPD menarik dan berdampak positif terhadap keterlibatan dan fokus belajar peserta didik. Paaspek kebermanfaatan memperoleh skor presentase 81,6% dalam kategori sangat praktis. Peserta didik percaya bahwa LKPD ini membantu belajar lebih banyak dan membantu belajar secara mandiri. Pada aspek minat belajar memperoleh presentase 79,7% dalam kategori praktis. Meskipun tergolong baik, angka ini lebih rendah dibandingkan aspek lainnya. Beberapa peserta didik menyatakan kesulitan pada bagian percobaan dan soal

evaluasi. Hal ini menunjukkan perlunya penyempurnaan strategi pembelajaran. Pada aspek penggunaan memperoleh skor presentase 79,2% dalam kategori praktis. Peserta didik menyatakan terbantu dengan adanya petunjuk penggunaan yang jelas dan kalimat perintah yang memandu seiap aktivitas. Namun, sebagian kecil peserta didik menyatakan perlu penyesuaian karena belum terbiasa dengan model *Guided Inquiry*. Secara keseluruhan, LKPD ini memperoleh skor rata-rata 81,9%, sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD bermuatan *Guided Inquiry* tergolong sangat praktis dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Adapun hasil uji kepraktisan LKPD oleh guru kimia disajikan pada **Gambar 4.22**



Gambar 4. 21 Grafik Presentase Respon Guru Kimia

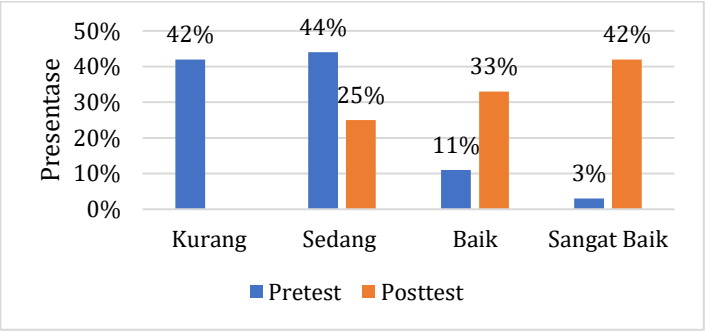
Uji kepraktisan dilakukan kepada satu guru kimia untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* yang telah dikembangkan dalam mendukung

keterlibatan aktif peserta didik. Berdasarkan hasil penilaian, diperoleh presentase kepraktisan secara keseluruhan sebesar 91,5% dengan kategori sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil uji kepraktisan berdasarkan pada setiap aspek, pada kelayakan isi diperoleh presentase 93% dengan kategori sangat praktis dan merupakan presentase tertinggi dibandingkan aspek yang lainnya. Isi materi di dalam LKPD relevan dengan tujuan pembelajaran dan mendukung pengembangan keterampilan penyusunan hipotesis. Aspek kelayakan penyajian memiliki presentase 92%, memenuhi kriteria yang sangat praktis. Desain LKPD memudahkan guru dalam membimbing peserta didik pada kegiatan *Guided Inquiry*. Kemudian pada aspek bahasa diperoleh presentase 77% dengan kriteria praktis. Bahasa yang digunakan dalam LKPD dianggap komunikatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizalini *et al*. (2018) yang menyatakan bahwa LKPD berbasis *Guided Inquiry* dinilai praktis berdasarkan keterlaksaan pembelajaran dan respon peserta didik yang sangat baik. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa penggunaan LKPD yang baik mampu meningkatkan keterampilan ilmiah peserta didik. Dengan demikian kepraktisan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dalam penelitian ini tidak hanya terbukti secara empiris tetapi juga didukung

oleh bukti teoritik dan praktis dari hasil penilitian sebelumnya. Sehingga menjadikan LKPD ini layak diterapkan untuk mendukung keterampilan ilmiah, khususnya pada keterampilan merumuskan hipotesis.

Kategori keterampilan penyusunan hipotesis diperoleh berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest.* Penilaian *pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan dasar peserta didik dalam merumuskan hipotesis. Sedangkan penilaian *posttest* dilakukan setelah penerapan LKPD dalam pembelajaran. *Posttest* digunakan untuk mengukur sejauh mana keterampilann tersebut berkembang setelah melalui tahapan *Guided Inquiry* dalam LKPD.



Gambar 4. 22 Grafik Presentase Pretest dan Posttest

Berdasarkan analisis data hasil nilai *pretest dan posttest* didapat bahwa penerapan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* terbukti memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan peserta didik dalam menyusun

hipotesis ilmiah. Hasil menunjukkan hal ini dari perbandingan keterampilan awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*). Sebelum LKPD digunakan, mayoritas siswa berada dalam kategori sedang, sebesar 44% dan kategori kurang sebesar 42%, yang mencerminkan bahwa mayoritas peserta didik belum mampu menyusun hipotesis secara tepat dan logis. Hanya 11% peserta didik yang tergolong dalam kategori baik, dan sebanyak 3% saja yang masuk kategori sangat baik. Rendahnya keterampilan menyusun hipotesis ini disebabkan oleh minimnya latihan berpikir ilmiah sistematis, serta belum terbiasanya peserta didik merumuskan hubungan antarvariabel dalam bentuk pernyataan hipotesis yang benar (Rahma *et al*., 2025).

Setelah implementasi LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dalam proses pembelajaran, terjadi perubahan yang signifikan pada hasil *posttest* keterampilan menyusun hipotesis. Persentase peserta didik dalam kategori sangat baik meningkat tajam menjadi 42%, dan kategori baik naik menjadi 33%. Sementara itu, peserta didik dalam kategori sedang turun menjadi 25%, dan tidak ada lagi peserta didik yang berada pada kategori kurang.

Berikut contoh-contoh bentuk hipotesis yang dibuat oleh peserta didik pada setiap kategori, yang menggambarkan variasi bentuk keterampilan peserta didik dalam menyusun hipotesis.

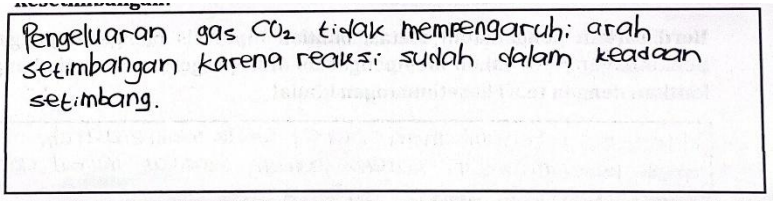
1. Diberikan reaksi:

$$CaCO3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO2(g)$$

Reaksi di atas berlangsung dalam wadah tertutup. Jika gas CO_2 yang terbentuk dikeluarkan sedikit demi sedikit dari dalam wadah, Apa yang akan terjadi pada arah kesetimbangan?

Berdasarkan perubahan tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan perubahan tersebut dan kaitkan dengan teori arah pergeseran kesetimbangan!

Gambar 4. 23 Soal *Pretest* dan *Posttest* Nomor Satu

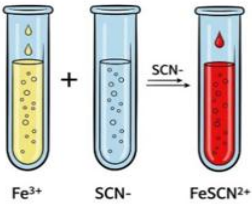


Gambar 4. 24 Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Kurang

Berdasarkan Gambar 4.24, hipotesis yang ditulis oleh peserta didik termasuk dalam kategori kurang. Pernyataan ini tidak sesuai dengan aspek penilaian yang tidak menunjukkan hubungan antara variabel bebas (pengeluaran gas CO_2) dan variabel terikat (arah kesetimbangan). Secara konsep, pernyataan tersebut tidak sesuai dengan prinsip Le Chatelier, dimana ketika gas CO_2 dikeluarkan, kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan (pembentukan CO_2). Hal ini menunjukkan peserta didik belum memahami konsep kesetimbangan kimia, sehingga diperlukan bimbingan untuk mengaitkan variabel dan menyusun hipotesis berdasarkan teori yang tepat.

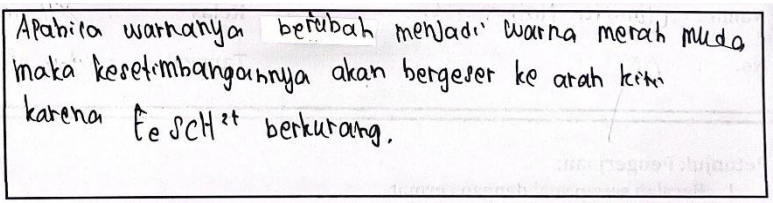
2. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut yang berlangsung dalam fase larutan:

$$Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$$



Reaksi tersebut membentuk kompleks $FeSCN^{2+}$ berwarna merah darah. Saat sistem berada dalam keadaan setimbang, warna larutan tampak merah muda. **Berdasarkan informasi tersebut buatlah hipotesis bagaimana arah pergeseran kesetimbangan jika konsentrasi Fe^{3+} atau SCN^{-} ditambahkan sesuai dengan prinsip Le Chatelier!**

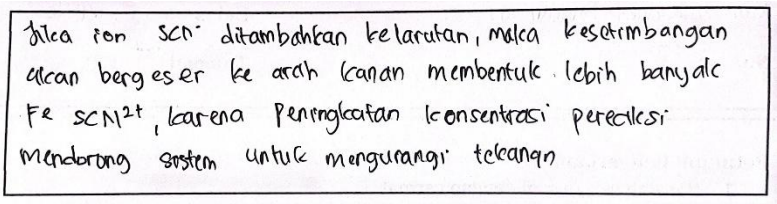
Gambar 4. 25 Soal *Pretest* dan *Posttest* Nomor dua



Gambar 4. 26 Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Sedang

Berdasarkan **Gambar 4.26**, hipotesis peserta didik termasuk pada kategori sedang. Hipotesis ini sudah menunjukkan hubungan yang jelas antara variabel bebas (perubahan warna) dan variabel terikat (arah pergeseran kesetimbangan), serta sudah menunjukkan relevansi dengan rumusan masalah yang dikaji. Bentuk kalimatnya juga sudah sesuai dengan pola "Jika..., maka...". Namun, hipotesis ini belum

disertai alasan atau penjelasan teori yang mendasari. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah memiliki kemampuan untuk memahami keterkaitan variabel, tetapi memerlukan penguatan dalam memberikan penjelasan ilmiahnya.


jika ion SCN^- ditambahkan kelarutan, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan membentuk lebih banyak $Fe\,SCN^{2+}$, karena peningkatan konsentrasi pereaksi mendorong sistem untuk mengurangi tekanan

Gambar 4. 27 Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Baik

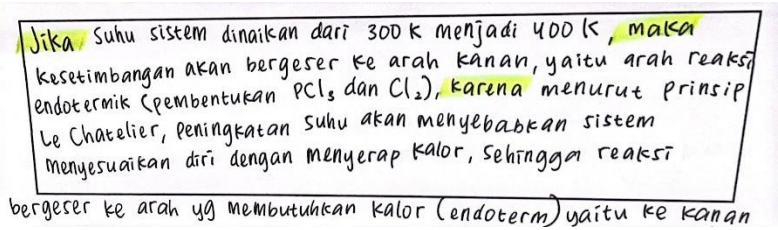
Gambar 4.27 merupakan salah satu contoh tanggapan peseta didik terhadap soal nomor 2 (**Gambar 4. 25**). Hipotesis peserta didik termasuk dalam kategori baik. Hipotesis tersebut telah memenuhi kriteria penulisan yang mencakup variabel bebas (penambahan ion SCN^-) dan varibel terikat (arah pergeseran kesetimbangan), serta terdapat alasan logis. Penjelasan yang diberikan didasarkan pada prinsip umum bahwa sistem kesetimbangan akan bergeser untuk mengurangi perubahan yang diberikan. Meskipun demikian, hipotesis ini belum mencantumkan landasan teori secara eksplisit, seperti prinsip Le Chatelier atau refrensi ilmiah yang akan memperkuat hipotesis.

4. Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut:

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

Reaksi ini bersifat endotermik (membutuhkan kalor). Ketika suhu sistem dinaikkan dari 300 K menjadi 400 K, diamati bahwa konsentrasi PCl_5 meningkat. **Berdasarkan informasi tersebut, buatlah hipotesis sesuai dengan teori faktor pergeseran kesetimbangan Le Chatelier.**

Gambar 4. 28 Soal *Pretest* dan *Posttest* Nomor Empat



Gambar 4. 29 Contoh Hipotesis Peserta Didik Pada Kategori Sangat Baik

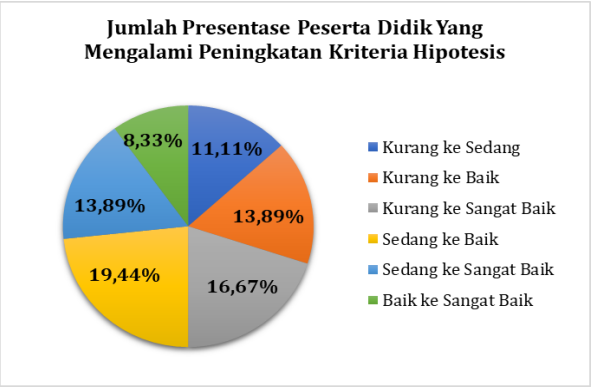
Berdasarkan Gambar 4.29, hipotesis yang disusun perserta didik termasuk pada kategori sangat baik karena telah memenuhi seluruh aspek penilaian. Hipotesis tersebut disusun dalam format yang tepat, yaitu menggunakan pola "Jika..., maka..., karena...," yang menunjukkan bagaimana variabel terikat (kenaikan suhu) dan variabel bebas (pergeseran arah kesetimbangan) terkait. Peserta didik tidak hanya menyebutkan prediksi arah pergeseran, namun juga memberikan penjelasan logis berdasarkan prinsip ilmiah, yaitu prinsip Le Chatelier. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengaitkan konsep kesetimbangan kimia dengan hukum yang mendasarinya, serta mengaplikasikan

teori ilmiah untuk memperkuat hipotesis yang dibuat. Dengan demikian, hipotesis ini sangat relevan, logis, didukung teori ilmiah, dan menunjukkan tingkat penguasaan konsep sangat baik.

Adapun rincian jumlah peserta didik yang mengalami peningkatan pada setiap kategori dan jumlah peserta didik yang mengalami penurunan kriteria hingga yang tidak mengalami perubahan kriteria, sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Jumlah dan Presentase Peserta Didik Yang Mengalami Peningkatan Kategori Keterampilan Hipotesis.

Kategori		**Jumlah Peserta didik**		**Presentase**
Pretest	***Posttest***		**No. Absen**	**%**
Kurang	Sedang	4	9,22,23,32	11,11%
Kurang	Baik	5	1,7,12,18,33	13,89%
Kurang	Sangat Baik	6	3,10,13,14,25,27	16,67%
Sedang	Baik	7	5,8,11,21,24,28,34	19,44%
Sedang	Sangat Baik	5	2,4,26,30,31	13,89%
Baik	Sangat Baik	3	15,16,17	8,33%



Gambar 4. 30 Presentase Peserta Didik Yang Mengalami Peningkatan Kriteria Hipotesis

Data peningkatan keterampilan peserta didik pada **Gambar 4. 30** menunjukkan perubahan positif yang signifikan pada berbagai kriteria, mulai dari 11,11% peserta didik dari kategori kurang ke sedang, 13,89% dari kurang ke baik. Kemudian pada kategori sedang ke sangat baik menunjukkan presentase sebesar 13,89%, kategori baik ke sangat baik sebesar 8,33%, dan peningkatan terbesar terjadi pada kategori sedang ke baik sebesar 19,44%. Selain itu, terdapat peningkatan kategori peserta didik dari kurang menjadi sangat baik sebesar 16,67% yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Guided Inquiry* dapat dikatakan berhasil dalam mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik. Meskipun presentase peningkatan masih tergolong rendah, temuan ini mengindikasikan adanya potensi pengembangan lebih lanjut melalui perbaikan baik dari desain

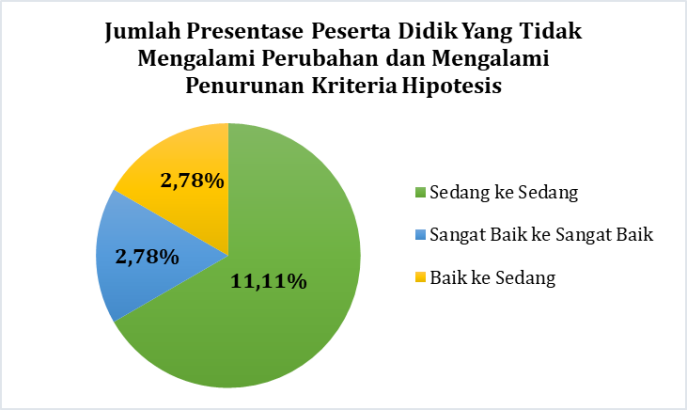
LKPD maupun strategi pendampingan guru saat pembelajaran. Oleh karena itu, secara keseluruhan sebanyak 83,33% mengalami peningkatan kategori, dari semula belum mampu menjadi mampu merumuskan hipotesis.

Tabel 4. 4 Jumlah dan Presentase Peserta Didik Yang Tidak Mengalami Perubahan Kategori Keterampilan Hipotesis

Kategori		**Jumlah Peserta Didik**		**Presentase**
Pretest	***Posttest***		**No. Absen**	**%**
Sedang	Sedang	4	19,20,29,36	11,11%
Sangat Baik	Sangat Baik	1	35	2,78%

Tabel 4. 5 Jumlah dan Presentase Peserta Didik Yang Mengalami Penurunan Kategori Keterampilan Hipotesis

Kategori		**Jumlah Peserta Didik**		**Presentase**
Pretest	***Posttest***		**No. Absen**	**%**
Baik	Sedang	1	6	2,78%



Gambar 4. 31 Presentase Peserta Didik Yang Tidak Mengalami Perubahan dan Mengalami Penurunan Kriteria Hipotesis

Gambar 4. 31 menjelaskan terkait presentase peserta didik yang tidak mengalami perubahan kategori dan peserta didik yang mengalami penurunan kategori. Pada kategori sedang ke sedang menunjukkan presentase sebesar 11,11% dan 2,78% peserta didik pada kategori sangat baik ke sangat baik. Kemudian peserta didik yang mengalami penurunan kategori juga menunjukkan presentase sebesar 2,78% yaitu dari kategori baik menjadi kategori sedang. Penurunan ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor internal seperti kurangnya konsentrasi atau kurang percaya diri dalam menyusun hipotesis, serta faktor eksternal seperti keterbatasan waktu atau kurang optimal pada saat kegiatan kelompok(Tondang *et al*., 2025). Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar peserta didik

mengalami peningkatan keterampilan, masih terdapat peserta didik yang mengalami penurunan ketegori sehingga memerlukan perhatian khusus dan strategi pendampingan yang lebih intensif.

Tabel 4. 6 Hasil Uji N-Gain

Rata-rata Skor			Kategori
Pretest	***Posttest***	***N*- Gain**	
61,1	84,3	0,57	Cukup Efektif

Hasil analisis uji N-Gain menunjukkan bahwa skor rata-rata pretest peserta didik sebesar 61,1, sedangkan skor rata-rata posttest meningkat menjadi 84,3. Peningkatan ini menghasilkan nilai N-Gain sebesar 0,57 yang termasuk dalam kategori cukup efektif.

Perubahan ini menunjukkan bahwa model *Guided Inquiry*, yang menekankan pada proses penyelidikan, eksplorasi fenomena, serta pengembangan pertanyaan dan hipotesis melalui bimbingan bertahap, mampu membentuk keterampilan berpikir ilmiah yang lebih baik. Dalam LKPD, peserta didik diberi stimulus berupa fenomena, dibimbing mengidentifikasi variabel, dan diarahkan menyusun hipotesis dengan contoh serta petunjuk yang sesuai dengan konteks reaksi kimia yang dipelajari.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Orosz *et al*. (2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Guided*

Inquiry efektif meningkatkan keterampilan penalaran ilmiah, termasuk keterampilan merumuskan hipotesis. Penelitian tersebut menyatakan bahwa melalui model yang tepat, peserta didik dapat memahami langkah-langkah dalam merumuskan hipotesis, seperti memahami hubungan antar variabel, serta mengaitkan prediksi dengan konsep atau hukum ilmiah yang relevan. Dalam konteks penelitian ini, panduan terstruktur melalui LKPD berperan penting untuk mengarahkan peserta didik ketika merumuskan hipotesis tidak hanya memahami hubungan antar variabel saja, tetapi juga mendasarkannya pada teori ilmiah yang relevan. Dengan demikian, *Guided Inquiry* tidak hanya mampu meningkatkan keterampilan menyusun hipotesis, namun juga membentuk pola pikir ilmiah yang sistematis dan kritis guna memperdalam pemahaman peserta didik tentang kesetimbangan kimia..

C. Revisi Produk

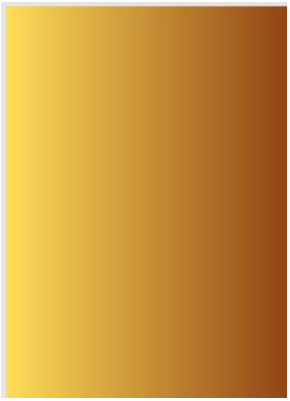
Revisi produk LKPD dilakukan setelah melalui proses validasi oleh ahli. Tujuan dari revisi produk adalah untuk menyempurnakan produk berdasarkan masukan, saran, dan komentar yang diberikan selama tahap validasi. Perbaikan dilakukan untuk meningkatkan kualitas isi, tampilan dan keterpahaman LKPD agar lebih efektif digunakan dalam pembelajaran. Berikut adalah perbandingan LKPD sebelum dan setelah revisi.

1. *Cover*

Desain *Cover* setelah revisi menggunakan font cover antara judul utama lebih menonjol dibandingkan dengan judul pendukung dan Ilustrasi sudah memuat fenomena kesetimbangan kimia .



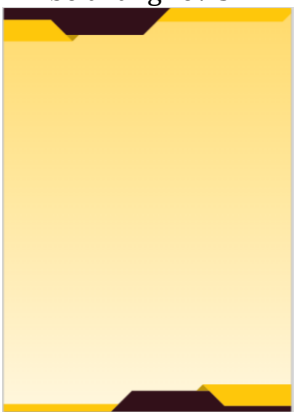
Gambar 4. 32 Cover sebelum revisi



Gambar 4. 33 Cover belakang revisi



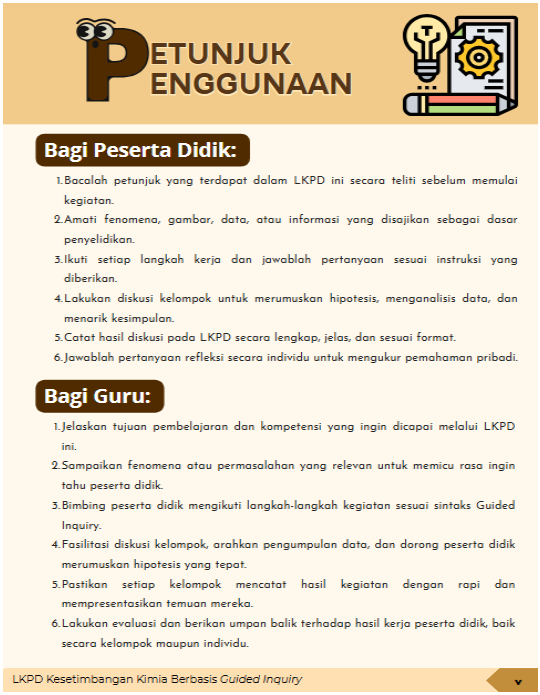
Gambar 4. 34 Cover depan setelah revisi



Gambar 4. 35 Cover belakang setelah revisi

2. Petunjuk Penggunaan

Sebelum dilakukan revisi, bagian petunjuk penggunaan dalam LKPD masih bersifat umum, sehingga belum memberikan arahan yang jelas bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Petunjuk yang tersedia hanya memuat instruksi dasar tanpa menekankan keterkaitan dengan tahapan pembelajaran berbasis Guided Inquiry.



Gambar 4. 36 Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi

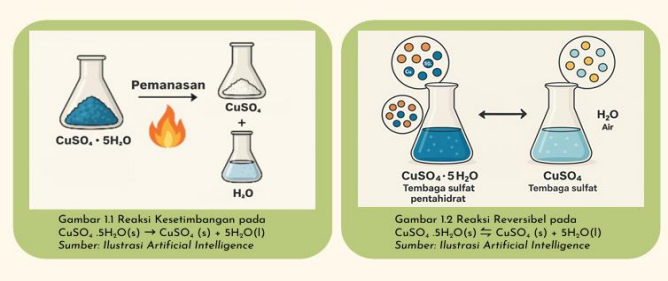
Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan validator, petunjuk penggunaan LKPD diperbaiki agar lebih spesifik dan sistematis. Petunjuk tersebut tidak hanya menjelaskan langkah teknis pengerjaan, tetapi juga secara langsung mengarahkan peserta didik untuk mengikuti setiap tahap dalam pembelajaran Guided Inquiry, mulai dari merumuskan pertanyaan, menyusun hipotesis, melakukan pengumpulan data, menganalisis, hingga menarik kesimpulan.



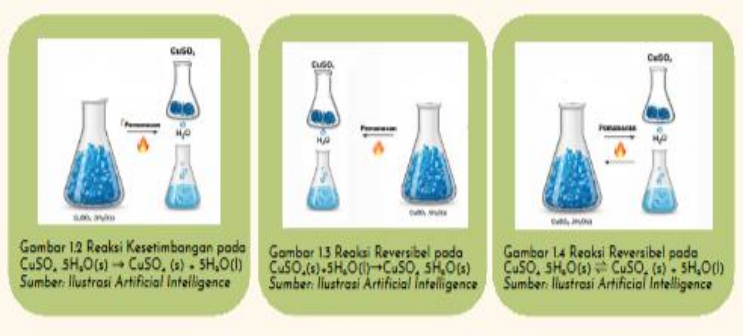
Gambar 4. 37 Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi

3. Ilustrasi reaksi

Ilustrasi reaksi pada awal desain LKPD yang ditampilkan masih bersifat umum dan belum secara langsung merujuk pada spesifikasi reaksi yang menjadi fokus materi. Namun, setelah mendapatkan masukan dari validator ahli, ilustrasi kemudian di revisi agar lebiih spesifik dan representatif terhadap reaksi yang disajikan.



Gambar 4. 38 Ilustrasi Reaksi Sebelum Revisi



Gambar 4. 39 Ilustrasi Reaksi Setelah Revisi

4. Studi kasus

Pada desain awal LKPD, studi kasus yang disajikan masih belum dapat merepresentasikan konsep reaksi reversibel pada materi kesetimbangan kimia. Studi kasus hanya menampilkan contoh perubahan fisika sederhana, misalnya perubahan bentuk zat, sehingga belum mampu memberikan gambaran ilmiah yang sesuai dengan karakteristik reaksi reversibel.



MERUMUSKAN MASALAH

Amati studi kasus berikut dan diskusikan dengan anggota kelompok!

Gambar 1.5 Ilustrasi Permen
Sumber: https://i.pinimg.com.

Studi Kasus 1:

Aini bekerja di sebuah pabrik permen. Suatu hari, ia pulang kerja dengan membawa beberapa permen hasil produksi. Sesampainya di rumah, Aini bersiap untuk memasak makan malam. Ia memanaskan teflon untuk menggoreng telur. Namun tanpa sengaja, sebutir permen terjatuh ke atas permukaan teflon panas.

Permen itu langsung mencair dan berubah menjadi cairan gula kental. Aini berusaha mengambilnya, tetapi semakin disentuh, gula justru makin lengket menempel pada spatula. Dalam upaya membersihkannya, ia menuangkan air dingin ke dalam teflon panas. Seketika, cairan gula tersebut mengeras membentuk lapisan karamel padat yang menempel kuat di permukaan wajan. Kejadian ini membuat Aini sadar akan pengaruh suhu dalam mempengaruhi perubahan fisik maupun reaksi kimia pada gula.

Gambar 4. 40 Studi Kasus Sebelum Mencakup Fenomena Reversibel

Setelah dilakukan validasi dan memperoleh masukan dari validator ahli materi, studi kasus dalam LKPD kemudian direvisi. Revisi tersebut dilakukan dengan menambahkan fenomena yang dapat menunjukkan adanya reaksi reversibel secara nyata, misalnya perubahan dalam sistem gas–cair atau larutan yang dapat kembali ke bentuk semula ketika kondisi lingkungan diubah.



MERUMUSKAN MASALAH

Amati studi kasus berikut dan diskusikan dengan anggota kelompok!

Gambar 17 Fotosintesis
Sumber: www.riderbraces.com

Studi Kasus 1:

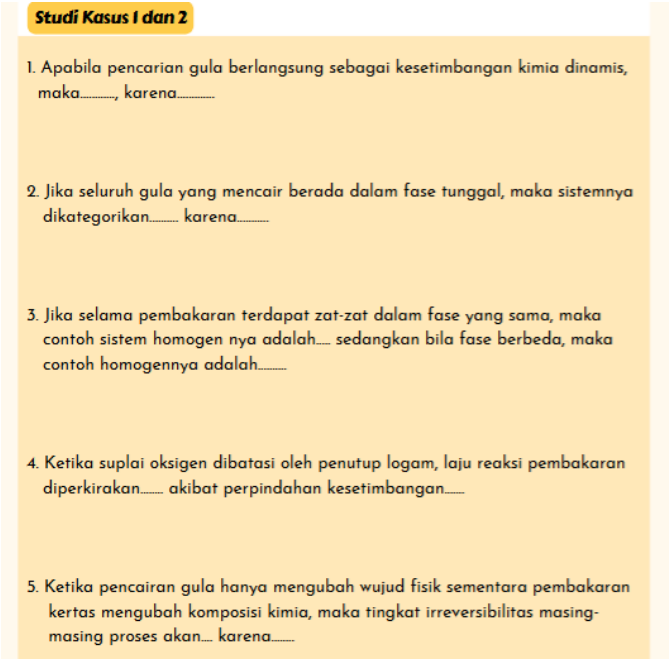
Di sebuah laboratorium, Donis melakukan percobaan sederhana menggunakan tanaman air Hydrilla. Ia memasukkan beberapa batang Hydrilla ke dalam botol kaca bening yang berisi air, kemudian menutup botol tersebut rapat-rapat menggunakan penutup kedap udara. Botol diletakkan di dekat jendela laboratorium agar terkena cahaya matahari, dan dibiarkan selama beberapa jam. Awalnya, air dalam botol tampak jernih dan tenang. Namun setelah beberapa waktu, Sarah melihat adanya gelembung gas kecil yang keluar dari daun tanaman dan naik ke permukaan air. Hal ini terjadi karena tanaman melakukan fotosintesis, yaitu mengubah karbon dioksida dan air menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan cahaya matahari. Gas yang terlihat sebagai gelembung tersebut adalah oksigen hasil fotosintesis.

Proses ini berlangsung terus-menerus selama botol tetap terkena cahaya matahari. Tanaman terus menggunakan CO_2 dan menghasilkan O_2. Setelah beberapa waktu, jumlah gelembung gas tampak tidak bertambah secara signifikan, meskipun proses masih berlangsung. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi berlangsung dua arah, dan sistem mulai mendekati kondisi keseimbangan antara proses pembentukan dan pemanfaatan zat-zat hasil fotosintesis.

Gambar 4. 41 Studi Kasus Setelah Mencakup Fenomena Reversibel

5. Tahap merumuskan hipotesis

Pada desain awal LKPD, tahapan merumuskan hipotesis masih disajikan secara umum tanpa adanya contoh yang jelas mengenai bentuk hipotesis yang diharapkan. Hal ini menyebabkan peserta didik berpotensi mengalami kesulitan dalam memahami bagaimana hipotesis seharusnya dirumuskan, karena mereka belum memiliki gambaran konkret mengenai struktur atau format hipotesis ilmiah.



Studi Kasus 1 dan 2

1. Apabila pencarian gula berlangsung sebagai kesetimbangan kimia dinamis, maka....., karena.....

2. Jika seluruh gula yang mencair berada dalam fase tunggal, maka sistemnya dikategorikan..... karena.....

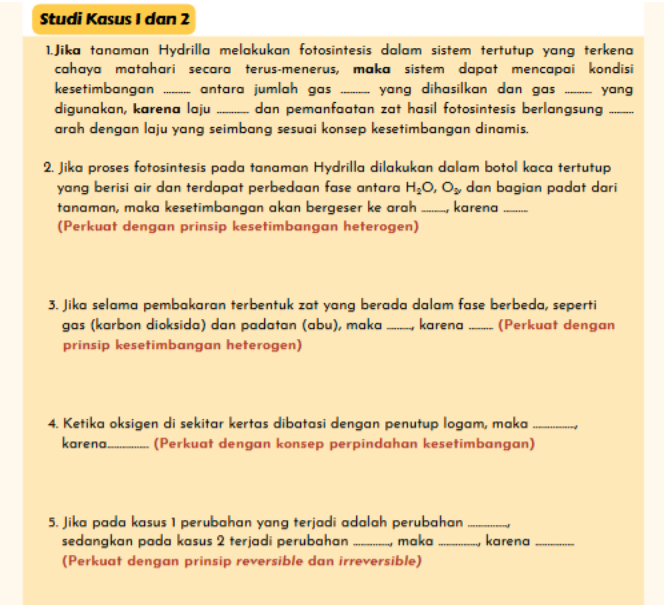
3. Jika selama pembakaran terdapat zat-zat dalam fase yang sama, maka contoh sistem homogen nya adalah..... sedangkan bila fase berbeda, maka contoh homogennya adalah.....

4. Ketika suplai oksigen dibatasi oleh penutup logam, laju reaksi pembakaran diperkirakan..... akibat perpindahan kesetimbangan.....

5. Ketika pencairan gula hanya mengubah wujud fisik sementara pembakaran kertas mengubah komposisi kimia, maka tingkat irreversibilitas masing-masing proses akan..... karena.....

Gambar 4. 42 Merumuskan Hipotesis Sebelum Revisi

Berdasarkan saran dari validator, bagian perumusan hipotesis kemudian direvisi agar lebih terstruktur dan sesuai dengan prinsip Guided Inquiry. Pada LKPD hasil revisi, peserta didik diberikan contoh salah satu bentuk hipotesis yang benar, namun dengan menyisakan bagian tertentu yang masih rumpang. Peserta didik kemudian diminta melengkapi bagian rumpang tersebut sesuai dengan hasil pengamatan dan pemahaman mereka terhadap permasalahan.



Studi Kasus 1 dan 2

1. **Jika** tanaman Hydrilla melakukan fotosintesis dalam sistem tertutup yang terkena cahaya matahari secara terus-menerus, **maka** sistem dapat mencapai kondisi kesetimbangan ..... antara jumlah gas ..... yang dihasilkan dan gas ..... yang digunakan, **karena** laju ..... dan pemanfaatan zat hasil fotosintesis berlangsung ..... arah dengan laju yang seimbang sesuai konsep kesetimbangan dinamis.

2. Jika proses fotosintesis pada tanaman Hydrilla dilakukan dalam botol kaca tertutup yang berisi air dan terdapat perbedaan fase antara H_2O, O_2, dan bagian padat dari tanaman, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah ....., karena .....
(Perkuat dengan prinsip kesetimbangan heterogen)

3. Jika selama pembakaran terbentuk zat yang berada dalam fase berbeda, seperti gas (karbon dioksida) dan padatan (abu), maka ....., karena ..... **(Perkuat dengan prinsip kesetimbangan heterogen)**

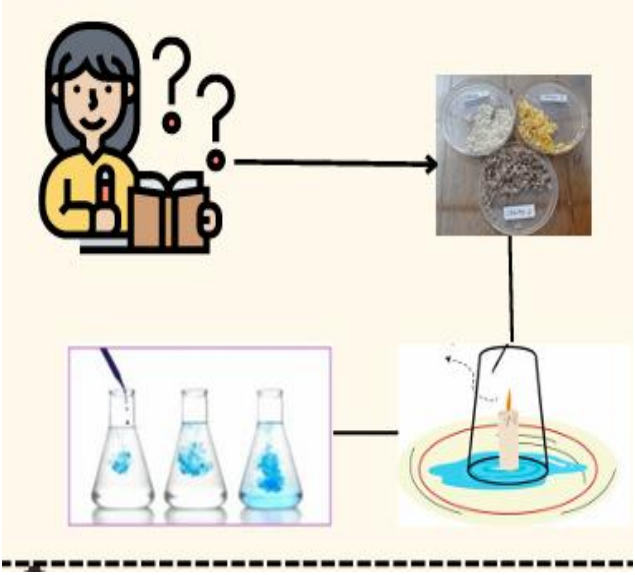
4. Ketika oksigen di sekitar kertas dibatasi dengan penutup logam, maka ....., karena..... **(Perkuat dengan konsep perpindahan kesetimbangan)**

5. Jika pada kasus 1 perubahan yang terjadi adalah perubahan ....., sedangkan pada kasus 2 terjadi perubahan ....., maka ....., karena .....
(Perkuat dengan prinsip *reversible* dan *irreversible*)

Gambar 4. 43 Merumuskan Hipotesis Setelah Revisi

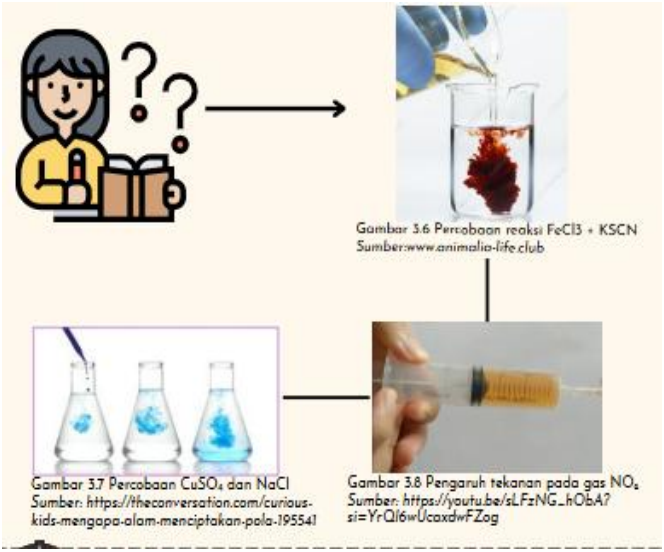
6. Bagian Percobaan

Pada desain awal LKPD, percobaan yang disajikan belum sepenuhnya mampu menggambarkan konsep reaksi kesetimbangan kimia secara nyata. Percobaan yang digunakan masih bersifat sederhana dan lebih menekankan pada perubahan sifat zat, sehingga peserta didik belum memperoleh pengalaman langsung untuk mengamati adanya reaksi maju dan reaksi balik yang berlangsung secara dinamis.



Gambar 4. 44 Percobaan Sebelum Revisi

Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan validator, percobaan dalam LKPD kemudian diperbaiki dengan menyajikan kegiatan praktikum yang secara lebih jelas menunjukkan terjadinya sistem kesetimbangan kimia. Percobaan tersebut dirancang agar peserta didik dapat mengamati bukti adanya reaksi yang berlangsung dua arah, yakni reaksi maju dan reaksi balik, hingga tercapai keadaan setimbang



Gambar 4. 45 Percobaan Setelah Revisi

7. Tahap menganalisis data

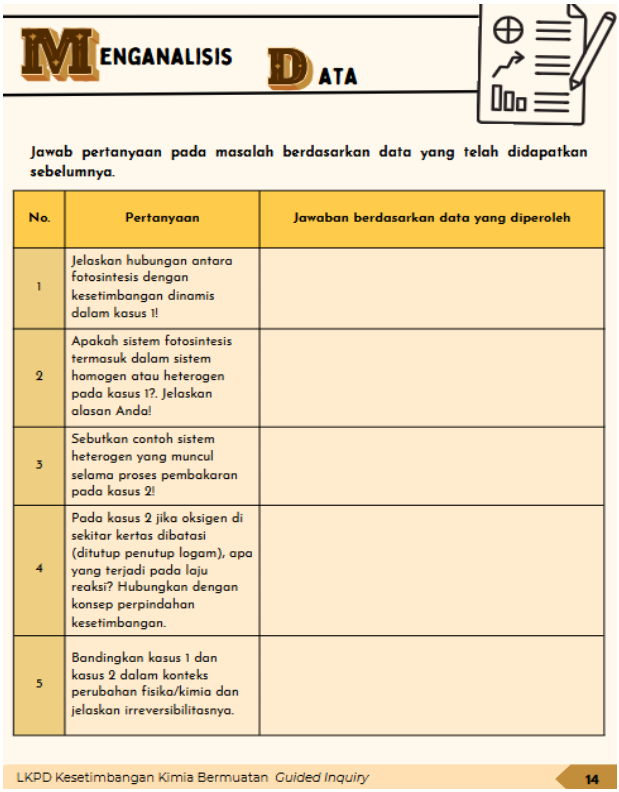
Pada desain awal LKPD, tahap menganalisis data masih disajikan secara sederhana dengan instruksi umum untuk menjawab pertanyaan berdasarkan data yang telah diperoleh. Instruksi

tersebut belum dilengkapi dengan panduan yang lebih spesifik, sehingga peserta didik berpotensi mengalami kesulitan dalam mengarahkan proses berpikir.



Gambar 4. 46 Menganalisis Data Sebelum Revisi

Setelah dilakukan revisi sesuai masukan validator, tahapan menganalisis data disempurnakan melalui penyusunan tabel pertanyaan yang terstruktur dan langsung merujuk pada data hasil pengamatan. Pertanyaan yang diberikan tidak lagi bersifat umum, melainkan disusun secara bertahap mulai dari identifikasi data, pengolahan informasi, hingga penarikan kesimpulan.



MENGANALISIS DATA

Jawab pertanyaan pada masalah berdasarkan data yang telah didapatkan sebelumnya.

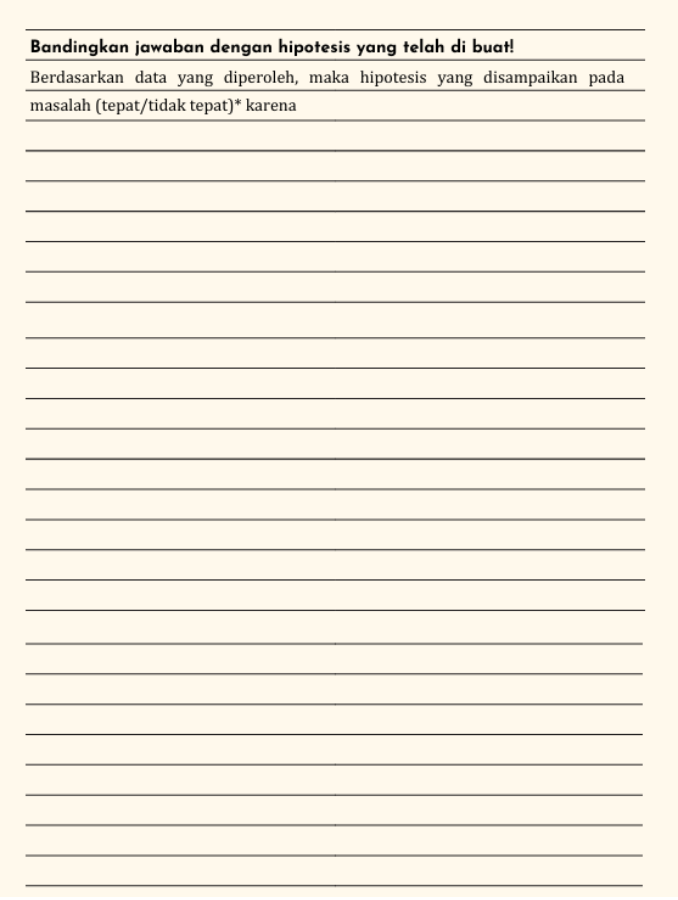
No.	Pertanyaan	Jawaban berdasarkan data yang diperoleh
1	Jelaskan hubungan antara fotosintesis dengan kesetimbangan dinamis dalam kasus 1!	
2	Apakah sistem fotosintesis termasuk dalam sistem homogen atau heterogen pada kasus 1?. Jelaskan alasan Anda!	
3	Sebutkan contoh sistem heterogen yang muncul selama proses pembakaran pada kasus 2!	
4	Pada kasus 2 jika oksigen di sekitar kertas dibatasi (ditutup penutup logam), apa yang terjadi pada laju reaksi? Hubungkan dengan konsep perpindahan kesetimbangan.	
5	Bandingkan kasus 1 dan kasus 2 dalam konteks perubahan fisika/kimia dan jelaskan irreversibilitasnya.	

LKPD Kesetimbangan Kimia Bermuatan *Guided Inquiry* 14

Gambar 4. 47 Mengalisis Data Setelah Revisi

8. Lembar Analisis Hipotesis

Pada desain awal LKPD lembar analisis hipotesis hanya berupa lembar jawaban tanpa dilengkapi dengan petunjuk yang jelas. Kemudian setelah revisi diberikan tabel perbandingan analisis hipotesis peserta didik dengan data yang didapat.



Gambar 4. 48 Lembar Analisis Hipotesis Sebelum Revisi

Bandingkan jawaban dengan hipotesis yang telah di buat!

Berdasarkan data yang diperoleh, maka hipotesis yang disampaikan pada masalah (tepat/tidak tepat)* karena

No.	Data yang diperoleh	Hipotesis	Tepat/ Tidak	Alasan
1				
2				
3				
4				
5				

Gambar 4. 49 Lembar Analisis Hipotesis Setelah Revisi

9. Kemutakhiran Materi

Guna memperkuat pemahaman peserta didik terhadap konsep kesetimbangan kimia, khususnya pada proses Haber-Bosch ditambahkan lembar yang menjelaskan peran Haber-Bosch dalam kaitannya dengan faktor-faktor yang mempengaruhi

kesetimbangan. Selain itu juga ditambahkan lembar contoh pembaruan proses Haber-Bosch yang terdistribusi energi terbarukan.

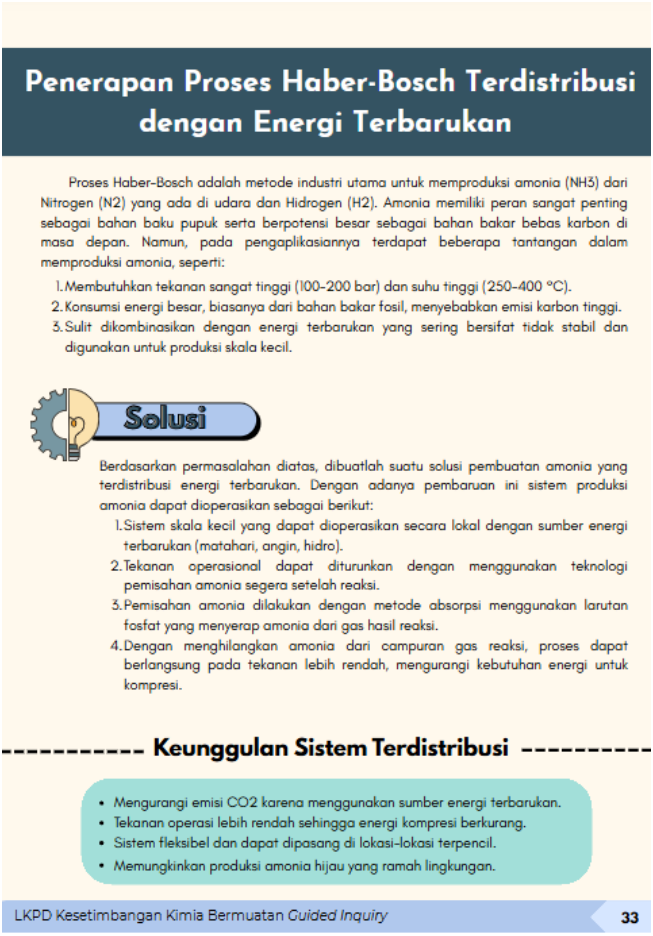


Kesetimbangan Kimia dalam Dunia Industri

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesetimbangan dalam Reaksi Haber-Bosch

Faktor	Pertanyaan	Penjelasan
Suhu	Suhu rendah menggeser kesetimbangan ke kanan (membentuk NH_3)	Karena reaksi eksoterm, menurunkan suhu mendukung pembentukan produk. Namun, suhu terlalu rendah menyebabkan reaksi menjadi lambat. Maka dipilih suhu optimum (~400-500°C).
Tekanan	Tekanan tinggi menggeser kesetimbangan ke kanan	Reaksi menghasilkan jumlah mol gas lebih sedikit (4 mol → 2 mol), sehingga tekanan tinggi menguntungkan pembentukan NH_3. Industri menggunakan tekanan tinggi (~150-250 atm).
Volume	Volume diperkecil menggeser kesetimbangan ke kanan (membentuk NH3)	Menurunkan volume menaikkan tekanan. Sistem merespons dengan bergeser ke sisi yang jumlah gasnya lebih sedikit (kanan). Jika volume diperbesar, kesetimbangan bergeser ke kiri.
Konsentrasi	Penambahan N_2 atau H_2 menggeser kesetimbangan ke kanan	Prinsip Le Chatelier menyatakan bahwa sistem akan menyesuaikan diri terhadap gangguan dengan menggeser arah reaksi untuk mengurangi efeknya.
Pengambilan NH3 secara kontinu	Menggeser kesetimbangan ke kanan	Dengan mengeluarkan produk dari sistem, sistem "dipaksa" terus membentuk NH_3

Gambar 4. 50 Lembar Proses Haber-Bosch Dalam Kesetimbangan Kimia



Penerapan Proses Haber-Bosch Terdistribusi dengan Energi Terbarukan

Proses Haber-Bosch adalah metode industri utama untuk memproduksi amonia (NH_3) dari Nitrogen (N_2) yang ada di udara dan Hidrogen (H_2). Amonia memiliki peran sangat penting sebagai bahan baku pupuk serta berpotensi besar sebagai bahan bakar bebas karbon di masa depan. Namun, pada pengaplikasiannya terdapat beberapa tantangan dalam memproduksi amonia, seperti:

1. Membutuhkan tekanan sangat tinggi (100-200 bar) dan suhu tinggi (250-400 °C).
2. Konsumsi energi besar, biasanya dari bahan bakar fosil, menyebabkan emisi karbon tinggi.
3. Sulit dikombinasikan dengan energi terbarukan yang sering bersifat tidak stabil dan digunakan untuk produksi skala kecil.

Solusi

Berdasarkan permasalahan diatas, dibuatlah suatu solusi pembuatan amonia yang terdistribusi energi terbarukan. Dengan adanya pembaruan ini sistem produksi amonia dapat dioperasikan sebagai berikut:

1. Sistem skala kecil yang dapat dioperasikan secara lokal dengan sumber energi terbarukan (matahari, angin, hidro).
2. Tekanan operasional dapat diturunkan dengan menggunakan teknologi pemisahan amonia segera setelah reaksi.
3. Pemisahan amonia dilakukan dengan metode absorpsi menggunakan larutan fosfat yang menyerap amonia dari gas hasil reaksi.
4. Dengan menghilangkan amonia dari campuran gas reaksi, proses dapat berlangsung pada tekanan lebih rendah, mengurangi kebutuhan energi untuk kompresi.

Keunggulan Sistem Terdistribusi

- Mengurangi emisi CO_2 karena menggunakan sumber energi terbarukan.
- Tekanan operasi lebih rendah sehingga energi kompresi berkurang.
- Sistem fleksibel dan dapat dipasang di lokasi-lokasi terpencil.
- Memungkinkan produksi amonia hijau yang ramah lingkungan.

Gambar 4. 51 Lembar Pembaruan Pada Proses Haber-Bosch

10. Konsistensi penggunaan font dan ukuran pada subjudul dan isi LKPD

D. Kajian Produk Akhir

Produk yang dikembangkan berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* pada materi kesetimbangan kimia. Pengembangan produk didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang melibatkan angket kebutuhan peserta didik, wawancara tak terstruktur dengan peserta didik, serta wawancara dengan guru kimia di SMA N 1 Kendal. Berdasarkan hasil pengumpulan data tersebut, diketahui bahwa peserta didik sudah pernah menggunakan LKPD sebagai media belajar. Namun, belum pernah menggunakan LKPD yang bermuatan model pembelajaran. Sehingga penggunaan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran kimia.

Guided Inquiry dipilih karena dapat memberikan pengalaman belajar yang aktif, membantu mengembangkan keterampilan ilmiah peserta didik, khususnya keterampilan penyusunan hipotesis. Menurut Sulistyani *et al*. (2022) menyatakan bahwa model *guided inquiry* juga mengajak peserta didik untuk mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan ilmiah, penyusunan hipotesis, serta menguji dugaan sementara yang telah peserta didik buat berdasarkan data yang ada. Hal ini mendasari pentingnya pengembangan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* agar kegiatan belajar menjadi lebih bermakna dan mendorong peserta didik untuk

membangun pengetahuan secara mandiri melalui bimbingan sistematis.

Materi pada LKPD ini adalah kesetimbangan kimia, berdasarkan hasil angket kebutuhan sebesar 40% peserta didik yang menganggap materi kesetimbangan sulit. Selain itu, konsep kesetimbangan sangat relevan dihubungkan dengan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, seperti reaksi reversibel dan irreversibel, pengaruh suhu, tekanan, dan konsentrasi terhadap sistem kesetimbangan. Oleh karena itu, LKPD dikembangkan dengan mengintegtasikan fenomena kontekstual, studi kasus, dan ilustrasi yang menggambarkan konsep kesetimbangan kimia. Pada tahap analisis data dan pengambilan kesimpulan, LKPD dilengkapi dengan pertanyaan analitis dan tabel yang memfasilitasi peserta didik untuk berpikir logis berdasarkan data yang diperoleh. Ilustrasi, ikon, dan warna dalam LKPD didesain menarik dengan menggunakan aplikasi grafis seperti Canva agar meningkatkan minat dan fokus peserta didik saat belajar mandiri.

Produk akhir LKPD telah divalidasi oleh 7 ahli materi dan 7 ahli media, dengan nilai validitas dihitung menggunakan rumus Aiken's V dengan hasil nilai rata-rata 0,86 untuk ahli materi dan 0,87 untuk ahli media keduanya dalam kategori valid. Setelah valid, LKPD diuji coba pada 36 peserta didik kelas XII K dan memperoleh respon kepraktisan dengan presentase 81,9% dalam kategori sangat praktis. Kemudian uji

kepraktisan pada guru memiliki hasil presentase sebesar 91,5 % dalam kategori sangat praktis. Capaian tersebut menunjukkan bahwa LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dinilai efektif digunakan selama proses pembelajaran untuk mendukung peserta didik dalam mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis dan pemahaman konsep kesetimbangan kimia.

Penerapan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan pengembangan keterampilan peserta didik dalam menyusun hipotesis. Hal ini ditunjukkan dari perbandingan hasil keterampilan awal (*pretest*) dan hasil keterampilan setelah pembelajaran (*posttest*). Sebelum penggunaan LKPD, keterampilan menyusun hipotesis peserta didik mayoritas berada pada kategori sedang (44%) dan kurang (42%), sedangkan hanya 11% peserta didik yang masuk kategori baik, dan 3% berada pada kategori sangat baik. Setelah dilakukan penerapan LKPD bermuatan *Guided Inquiry*, terjadi peningkatan yang signifikan. Persentase peserta didik yang berada pada kategori sangat baik meningkat drastis menjadi 42%, dan kategori baik naik menjadi 33%. Sementara itu, peserta didik yang berada pada kategori sedang hanya tersisa 25%, dan tidak ada lagi yang berada pada kategori kurang.

Secara rinci, peningkatan keterampilan menyusun hipotesis peserta didik terjadi pada berbagai kriteria, sebanyak

11,11% peserta didik mengalami peningkatan kategori dari kurang ke sedang, sebesar 13,89% dari kurang ke baik, dan 16,67% dari kurang ke sangat baik. Hasil ini mengindikasikan keberhasilan pembelajaran dalam mengembangkan keterampilan dari kategori kurang. Kemudian, peningkatan terbesar terjadi pada kategori sedang ke baik yaitu sebesar 19,44%, diikuti dengan kategori sedang ke sangat baik sebesar 13,89%, dan kategori baik ke sangat baik sebesar 8,33%. Data ini menunjukkan keefktifan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dalam mengembangkan keterampilan hipotesis peserta didik.

Meskipun demikian, masih terdapat peserta didik yang tidak mengalami perubahan kategori dan peserta didik yang mengalami penurunan kategori. Peserta didik yang tidak mengalami perubahan kategori dari sedang ke sedang sebesar 11,11%, kategori sangat baik ke sangat baik sebesar 2,78%. Kemudian peserta didik yang mengalami penurunan kategori sebesar 2,78% yaitu dari kategori baik ke sedang. Penurunan ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor internal seperti kurangnya konsentrasi dan kurang optimal dalam memahami konsep dan teori yang diberikan, serta faktor eksternal seperti keterbatasan waktu dalam pengerjaan maupun pemahaman materi. Oleh karena itu, meskipun sebgaian besar peserta didik mengalami peningkatan keterampilan, tetap diperlukan strategi pendampingan yang lebih intensif bagi peserta didik

yang mengalami penurunan, sehingga pencapaian hasil pembelajaran dapat lebih merata.

E. Keterbatasan Penelitian

Desain LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia memiliki beberapa keterbatasan penelitian, yaitu:

1. Uji coba produk LKPD dilakukan pada skala kecil, yaitu hanya melibatkan satu kelas, yaitu kelas XII K di SMA N 1 Kendal dengan jumlah peserta didik 36 orang.
2. Produk LKPD yang dikembangkan masih berupa media cetak, sehingga belum dapat digunakan dalam kondisi pembelajaran berbasis digital atau pembelajaran jarak jauh.
3. Fokus pengembangan LKPD ini hanya terfokus untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis. Keterampilan ilmiah lainnya belum dibahas secara spesifik pada penelitian ini.
4. Pelaksanaan uji coba dilakukan dalam waktu yang terbatas sesuai dengan jadwal pelajaran di kelas, yang mengakibatkan kurangnya pengukuran jangka panjang terhadap konsistensi peningkatan keterampilan menyusun hipotesis peserta didik.
5. Pada pelaksanaan uji coba produk belum memberikan pendampingan intensif kepada peserta didik yang

kesulitan. Berdampak pada kategori keterampilan hipotesis peserta didik, yaitu terdapat peserta didik yang tidak mengalami perubahan bahkan mengalami penurunan kategori.

6. Bahasa yang digunakan dalam LKPD masih kurnag komunikatif sehingga belum sepenuhnya membantu peserta didik dalam memahami isi dan alur kegiatan belajar.

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Desain LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik dirancang dengan memuat sintaks model pembelajaran *Guided Inquiry* yaitu, Identifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Komponen LKPD yang dikembangkan meliputi Sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, peta konsep, indikator tujuan pembelajaran, materi, kegiatan pembelajaran bermuatan *Guided Inquiry*, daftar pustaka, dan profil penulis.

Hasil validasi LKPD menunjukkan bahwa LKPD berada dalam kategori sangat valid, dengan nilai validasi ahli materi sebesar 0,86 dan ahli media sebesar 0,87, yang berarti bahwa isi, penyajian, dan desain LKPD sudah relevan, akurat, dan sesuai untuk mendukung keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia.

Kepraktisan LKPD berdasarkan uji coba kepada guru kimia dan peserta didik kelas XII K menunjukkan hasil yang sangat baik. Berdasarkan hasil angket oleh guru kimia, dengan kategori sangat praktis, presentase kepraktisan mencapai 91,5%, sedangkan dari peserta didik diperoleh rata-rata

presentase sebesar 81,9% dalam kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan, membantu proses belajar yang sistematis, dan mampu memfasiliasi pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah.

Keterampilan penyusunan hipotesis, berdasarkan hasil analisis data *pretest* dan hasil *posttest* menunjukkan bahwa ada peningkatan besar. Sebagian besar peserta didik berada dalam kategori sangat baik, baik, sedang, dan kurang, dengan presentase masing-masing yaitu 3%, 11%, 44% dan 42%. sebelum LKPD digunakan. Setelah menggunakan LKPD, ketegori keterampilan penyusunan hipotesis peserta didik meningkat, yaitu pada kategori sangat baik pada presentase 42%, kategori baik sebesar 33%, dan pada kategori sedang hanya sebesar 25%. Hasil uji N-Gain menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,57 dalam kategori cukup efektif. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* mampu meningkatkan keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis ilmiah pada materi kesetimbangan kimia.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil pengembangan LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan peserta didik dalam merumuskan hipotesis, peneliti menyampaikan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk

pengembangan dan pelaksanaan produk di masa mendatang, antara lain:

1. Pengembangan LKPD tidak hanya dibatasi pada materi kesetimbangan kimia, namun dapat diterapkan pada materi kimia yang lainnya.
2. LKPD bermuatan *Guided Inquiry* dapat diujikan pada skala lebih luas, untuk mengetahui efektivitas dan pengaruh secara luas terhadap keterampilan penyusunan hipotesis.
3. Perlu adanya pertimbangan pengembangan LKPD dalam format digital atau *e*-LKPD, untuk memudahkan fleksibilitas penggunaan LKPD oleh peserta didik.
4. Perlu adanya pendampingan lebih intensif dan strategi pembelajaran yang adaptif, sehingga peserta didik yang mengalami kesulitan dapat terbantu dan penurunan kategori keterampilan hipotesis dapat diminimalkan.
5. Perlu mempertimbangkan penggunaan bahasa yang lebih komunikatif dan mudah dipahami peserta didik agar LKPD dapat dimanfaatkan secara optimal.

C. Desiminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Desiminasi

LKPD yang dikembangkan perlu disebarluaskan untuk memberikan manfaat yang lebih luas. Penyenbaran dapat dilakukan melalui beberapa cara, seperti penggunaan langsung oleh guru dalam pelajaran kimia dan penyediaan

LKPD dalam bentuk digital atau *e*-LKPD sehingga lebih mudah diakses oleh peserta didik dan guru.

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan LKPD dapat diarahkan pada beberapa aspek sebagai berikut:

a. Uji coba skala yang lebih luas harus dilakukan untuk mengetahui efektifitas LKPD pada bebagai kondisi dan karakteristik peserta didik.
b. Produk dapat dibuat dalam bentuk LKPD digital interaktif yang digabungkan dengan teknologi pembelajaran untuk membuat materi lebih menarik dan membantu peserta didik menyusun hipotesis.
c. Penyajian fenomena kontekstual yang lebih beragam dalam LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

Aiken, L. R. 1985. Three Coefficients for Analyizing The Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, *45*(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/00131644854

Alaslan, A. 2023. *Metode Penelitian Kualitatif*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

Asnidar, Khabibah, S., & Sulaiman, R. 2018. The Effectiveness of Guided Inquiry Learning for Comparison Topics. *Journal of Physics: Conference Series*, *947*(1), 947. https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012033

Ayuningtiyas, F., & Yonata, B. 2019. Implementation Of Guided Inquiry Learning To Train Students Science Process Skills Of Chemistry Equilibrium Materials. *Journal of Chemistry Education Research* , *3*(1), 9-14. https://doi.org/10.26740/jcer.v3n1.p9-14.

BSNP. 2012. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.

Chang, R. 2004. *Kimia Dasar Jilid II edisi ketiga* (L. Simarmata, Ed.; 3 ed.). Jakarta: Erlangga.

Chusna, I. F., Aini, I. N., Putri, K. A., & Elisa, M. C. (2024). Literatur Review: Urgensi Keterampilan Abad 21 Pada Peserta Didik. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan Pendidikan*, *4*(4), 1. https://doi.org/10.17977/um065.v4.i4.2024.1

Farhana, S. N., Zawawi, I., & Suryanti, S. 2022. Pengembangan LKPD berbasis masalah kontekstual untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik, bawean. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *13*(3), 527-534. https://doi.org/10.22373/edj.v3i1.6751

Hamdani, H., & Sa'diyah, H. 2025. Konsep Dasar Penyusunan Hipotesis dan Kajian Teori dalam Penelitian. *Journal of Linguistics and Social Studies*, *2*(2), 64–73. https://doi.org/10.52620/jls.v2i2.93

Hanson, D. M. 2005. Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities. *Pasific Crest,* 1-6.

Hastriani, A. 2006. Penerapan Model Pembelajaran Pencapaian Konsep dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP. *Journal upi education*, 43.

Judijanto, L., & Muhammadiah, M. 2024. *Metodologi Research And Development (Teori dan Penerapan Metodologi RnD)*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.

Kajornklin, P., Seeboonruang, K., Jarujamrus, P., & Supasorn, S. 2022. Learning Difficulties in High School Chemistry: The Case of Chemical Equilibrium THE NATURE OF CHEMISTRY. *International Journal of Science Education and Teaching*, *1*(3), 121–127. https://doi.org/10.14456/ijset.2022.11

Kartika, Y. K., & Rakhmawati, F. 2022. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Menggunakan Model Inquiry Learning. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(3), 2515–2525. https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1627

Kautsar, M. B., Anafi, M. N., Rachman, I. F., & Siliwangi, U. 2025. Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Mengembangkan Critical Thinking Skills Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, *2*(4), 406–412. https://doi.org/10.62017/jppi.v2i4

Khotimah,H. L., & Desviana, S. A. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Cs6 Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains 10*(01). https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1910-1924

Kurniawati, A., & Susatyo, E. B. 2021. Desain Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *15*(2), 2802-2812. https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.26471

Lawson, A. E. 2000. Mengelola Kelas Inquiri: Masalah & Solusi. *National Association of Biology Teachers*, *9*(62), 641–648. https://doi.org/https://doi.org/10.2307/4451002

Liandari, E., Siahaan, P., & Kaniawati, I. 2017. Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, *2*(1), 50–55. https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1

Mardiati, Afni, K., Chintya. 2024. Tingkat Validitas Dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Materi Pola Bilangan. *Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan 10*(2).

Maulidia, L., Nafaridah, T., Ahmad, R., M. F. N. G., & Kesuma ,S. E. M. 2023. Analisis 21st century skills melalui implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri 2 Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, *2*(2), 127–133.

Miterianifa, & Mas'ud, Z. 2016. *Evaluasi Pembelajaran Kimia (Model Integrasi Sains Dengan Islam)*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus Publishing and Printing.

Muhiddin, St. M. A., Agussalim, & Arie Arma Arsyad. 2023. Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKPD Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Qalam : Jurnal Ilmu Kependidikan*, *12*(1), 1–10. https://doi.org/10.33506/jq.v12i1.2488

Murniati, D. R., Sudria, I. B., & Kariada, I. K. 2017. Peningkatan Kemampuan Merancang Pembuktian Hipotesis dalam Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik Dengan Pemberian Tugas Awal. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *1*(2), 66–70. https://doi.org/10.23887/jpk.v1i2.12814

Orosz, G., Németh, V., Kovács, L., Somogyi, Z., & Korom, E. 2022. Guided inquiry-based learning in secondary-school chemistry classes: a case study. *Chemistry Education Research and Practice*, *24*(1), 50–70. https://doi.org/10.1039/d2rp00110a

Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Prihadi, E. (2018). Pengembangan Keterampilan 4C Melalui Metode Poster Comment Pada Mata Pelajaran PAI dan Budi Pekerti Penelitian Di SMA Negeri 26 Bandung. *Journal JPI Rabbani*, *2*(1), 464–479.

Rahma, F. A., & Wahyuni, S. 2020. Studi Literatur: Analisis Penyebab Kurangnya Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan, 13*(2), 2-7. https://doi.org/10.20961/jkc.v13i2.103421

Rahman, A. A., Nasryah, C, E. 2019. *Evaluasi Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

Ramli, M., Saridewi, N., Budhi, T, M., & Suhendar, A. 2022. *Kimia Kimia SMA/Ma Kelas Xi*. Jakarta: Kemendikbud.

Richey, R., & Klein, J. D. 2007. *Design and development research : methods, strategies, and issues*. Routledge.

Rizalini, R., & Sofyan, H. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Kelas XI IPA SMA/MA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, *5*(2), 103–114. https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.14445.

Rustaman, N. Y. 2005. Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam Pendidikan Sains. *Journal Universitas Pendidikan Indonesia*, 2–18.

Salsiah, A. 2015. Kemampuan Menyusun Hipotesis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Metode Eksperimen Pada Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 6(2), 196–200.

Sanjaya, H. W. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada.

Setyawan, I. Dodiet. Aditya. 2014. *Kementerian Kesehatan Ri Politeknik Kesehatan Surakarta*. Surakarta: Politeknik Kesehatan.

Sinatra, Y. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Pokok Bahasan Energi dan

Perubahannya. *Jurnal Teknik, 2*(1), 5-20. https://doi.org/10.0001/21

Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi Keenam*. Bandung: Penerbit PT Tarsito.

Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. 2024. *N- Gain Vs Stracking Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik dalam Desain One Group Pretest-Posttest.* Yogyakarta: Penerbit Suryacahya.

Sulistyani, K., Indana, S., & Sudibyo, E. 2022. The Analysis Effectiveness of Guided Inquiry Implementation to Improve Students' Science Process Skills. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, *3*(6), 672–687. https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i6.258

Syahputri, A. Z., Della, F., Syafitri, R., Lubis, R. N., Wulan, S., & Lubis, D. 2023. Kerangka Berpikir Penelitian Kuantitaif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, *2*(1), 161–166. https://doi.org/10.1342/tarbiyah.v2i1.25

Taruklimbong, E. S. W., & Murniarti, E. 2024. Analisis Peluang dan Tantangan Pembelajaran Kimia pada Kurikulum Merdeka pada Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *6*(4), 3013–3021. https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7177

Tondang, B., Zahara, D., Simarmata, G. L., Meisahruni, R. S., Purba, N., Ritonga, R. 2025. Tinjauan Teoritis: Faktor Internal Dan Eksternal Problematika Akademik Di Sekolah Dasar Theoretical Review: Internal And External Factors Of Academic Problems In Elementary Schools. *JIIC: Jurnal Intelek Insan Cendikia, 2*(5), 8862-7772.

Tuckman, B. W. 1988. *Conducting Educational Research*. Rowman & Littlefield Publishers.

Umaroh, S., Kristiani, Y., & Muchlis, D. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Kesetimbangan Kimia untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Xi Sma Negeri 12 Surabaya. *UNESA Journal of Chemical Education*, *6*(2), 672-687. https://doi.org/10.26740/ujced.v6n2.p%25p

Umbaryati. 2018. Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika Pentingnya LKPD pada Model Scientific Pembelajaran Matematika. *Journal Unila*, *1*(1), 217-225.

Widoyoko, S. E. P. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik Dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Widoyoko, S. E. P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Wildan, M., R., & Kurniasih. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Finansial Siswa SD. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, *2*(8). https://ejournal.upi.edu/index.php/jppd/index

Yotiani, K. I. S., & Murbangun, N. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Hidrolisis Garam Bermuatan Karakter Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *10*(2), 1731–1742. https://doi.org/10.15294/jipk.v10i2.9526

Yunita, D. 2016. Pengaruh Model Induktif Terhadap Keterampilan Membuat Hipotesis Pada Materi Indikator Asam Basa Di SMA. *Journal FKIP Untan*, 3–12.

Zimmerman, C. 2005. *The development of scientific reasoning skills: What psychologists contribute to an understanding of elementary science learning* (Final draft report). National Research Council.

Zubaidah, S. 2016. Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *ResearchGate*, 8–9.

Lampiran 1. Alur Tujuan Pembelajaran

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN
SMA NEGERI 1 KENDAL
TAHUN AJARAN 2024/2025

Sekolah : SMAN 1 Kendal
Jenjang : SMA_IPA Kimia
Fase/Kelas : F/XI

CAPAIAN PEMBELAJARAN
Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kima menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Uraian	Profil Pelajar Pancasila	Tujuan Pembelajaran	Materi	Alokasi Waktu
Mampu memahami aspek kesetimbangan reaksi kimia.	Bernalar kritis, kreatif, dan gotong royong	1. Mampu menjelaskan konsep dari kesetimbangan kimia yang meliputi jenis reaksi kesetimbangan kimia baik homogen maupun heterogen 2. Mampu memahami tetapan kesetimbangan yang meliputi tetapan kesetimbangan konsentrasi, tekanan, serta hubungan persamaan reaksi dengan tetapan kesetimbangan 3. Mampu memahami dan menggunakan tetapan kesetimbangan dalam perhitungan 4. Mampu menjelaskan pergeseran	Kesetimbangan Kimia	25 JP

		kesetimbangan serta faktor-faktor yang mempengaruhinya 5. Mampu menganalisis kesetimbangan kimia dalam dunia industri		

Mengetahui,
Kepala SMAN 1 Kendal

Yoshi Rachmartdi, S.Pd., M.Si.
NIP. 19690319 19910 1 001

Kendal, 4 Juli 2024
Guru Mata Pelajaran

Dra. Henny Widyastuti, M.Pd
NIP. 19690419 200501 2 007

Lampiran 2. Hasil Wawancara Guru Kimia

LEMBAR OBSERVASI

INSTRUMEN WAWANCARA PRA-RISET

Nama Sekolah : SMAN 1 Kendal

Nama Guru : Nita Widianti S.Pd

Mata Pelajaran : Kimia

Hari/Tanggal : Senin, 19 Februari 2024

No.	PERTANYAAN	JAWABAN
1.	Apa sajakan persiapan bapak/ibu guru yang dilakukan sebelum melakukan pembelajaran kimia?	Guru membuat perangkat bahan ajar
2.	Model pembelajaran apa yang bapak/ibu gunakan untuk mengajarkan pembelajaran kimia?	Model pembelajaran yang diterapkan menyesuikan dengan materi yang diajarkan.
3.	Hambatan apa saja yang dialami bapak/ibu pada saat melaksanakakn pembelajaran di kelas?	Peserta didik kesulitan dalam memahami materi yang bersifat mengidentifikasi dan perhitungan. Selain itu hambatan yang dialami guru adalah rendahnya

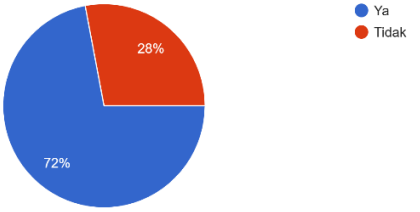
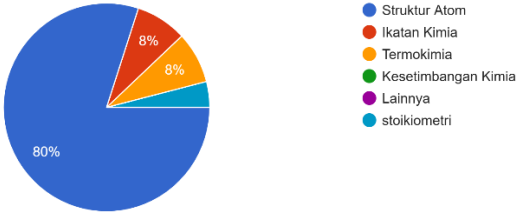
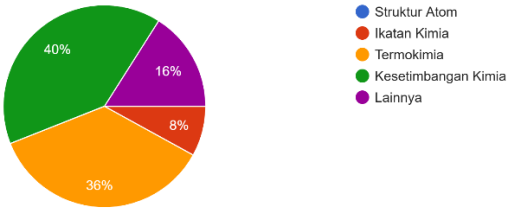
		motivasi peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran.
4.	Bagaimana cara bapak/ibu dalam mengatasi hambatan yang dialami?	Solusi yang diberikan dengan menggunakan bahan ajar dan model pembelajaran yang merangsang peserta didik untuk aktif. Seperti menggunakan model PJBL, PBL, Discovery Learning.
5.	Bagaimana respon/ tanggapan peserta didik terhadap (solusi) yang diberikan?	Peserta didik menyatakan senang dengan solusi yang diberikan.
6.	Apakah menurut bapak/ibu dalam sebuah pembelajaran kimia diperlukan peran aktif peserta didik?	Sangat penting, dikarenakan pada kurikulum merdeka ini menuntut guru menerapkan pembelajaran *student center,* jika peserta didik tidak berperan aktif maka pembelajaran dianggap tidak berjalan dengan baik.

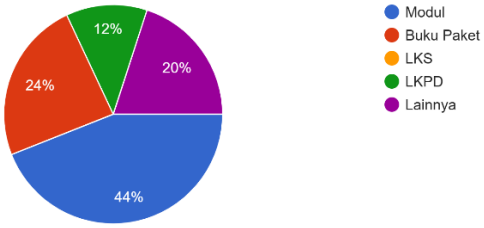
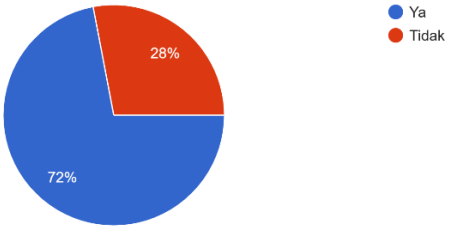
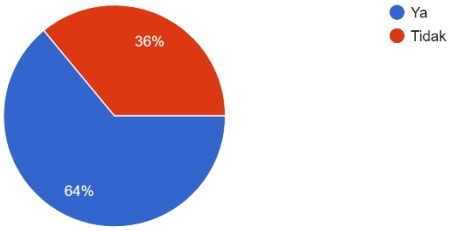
7.	Bagaimana pendapat bapak/ibu guru terhadap keterampilan komunikasi peserta didik pada mata pelajaran kimia ?	Tidak ada masalah, dikarenakan kurikulum saat ini, pada peserta didik kelas 11 sudah dapat memilih kelas sesuai dengan minatnya. Sehingga ketika memasuki kelas peserta didik sudah mempunyai minat dan keterampilan matematis dasar untuk melaksanakan pembelajaran tersebut.
8.	Alat evaluasi (assesment penilaian) apa yang digunakan bapak/ibu dalam pembelajaran?	Jika pada awal pertemuan guru menggunakan assesment diagnostik untuk mengetahui gaya belajar peserta didik. Assesment formatif sebagai latian soal peserta didik, dan yang terakhir assesment sumatif.
9.	Bagaimana cara bapak/ibu membuat pedoman skor penilaian?	Langkah pertama dengan membuat soal terlebih dahulu, menyesuaikan dengan tingkat kesukaran soal seperti tingkat kognitifnya jika tingkat

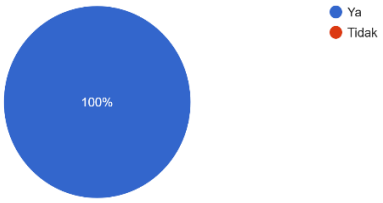
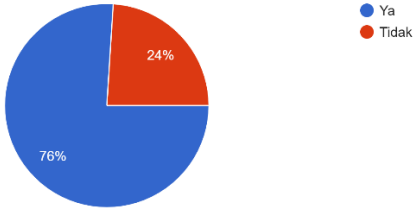
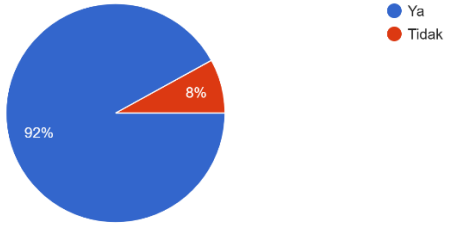
		kognitifnya semakin tinggi maka skor yang diberikan juga semakin tinggi.
10.	Materi kimia apa yang kurang dipahami oleh peserta didik?	Pada peserta didik kelas 10 kesulitan dalam menyamakan reaksi, pada kelas 11 materi termokimia dan kesetimbangan kimia
11.	Menurut bapak/ibu model pembelajaran bagaimana yang sesuai dengan materi tersebut?	Untuk materi tersebut guru menggunakan model PJBL (sebagai aktualisasi/penerapannya dari materi tersebut), PBL (biasa digunakan untuk hitungan saja).
12.	Model pembelajaran bagaimana yang lebih disuka oleh peserta didik?/model pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran?	Berdasarkan hasil assesment dignostik non kognitif yang dilakukan sebagian besar peserta didik menyukai gaya belajar kinestetik. Sehingga peserta didik lebih menyukai gaya belajar model praktikum yang melibatkan psikomotorik peserta didik. jika menggunakan PBL saja

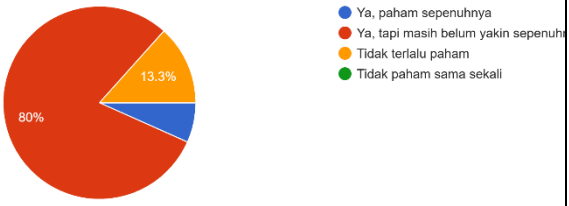
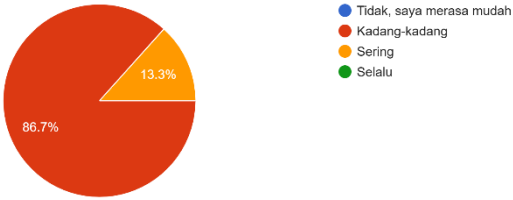
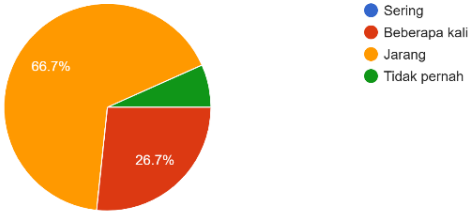
		masih kurang disukai. Model yang disukai peserta didik seperti discovery learning ataupun inkuiri. Namun guru belum pernah menerapkan model inkuri dalam pembelajaran.
15.	Apakah bapak/ibu sudah menerapkan model pembelajaran inkuiri?	Belum pernah menerapkan model tersebut.
16.	Model pembelajaran seperti apa yang bapak/ibu harapkan yang belum diterapkan dan ingin diterapkan dalam pembelajaran kimia di SMAN 1 Kendal?	Guru mengharapkan adanya model pembelajaran inquiry dikarenakan *inquiry* belum pernah diterapkan di SMA tersebut atau model pembelajaran yang menggunakan teknologi.

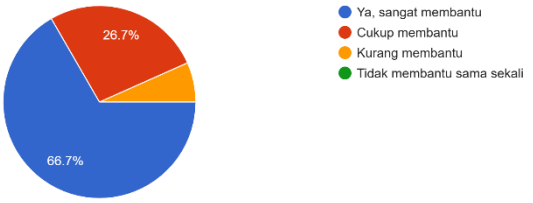
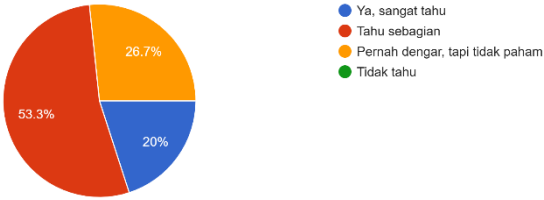
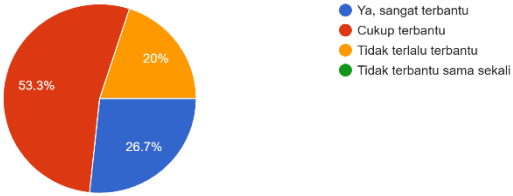
Lampiran 3. Hasil Angket Kebutuhan Peserta didik

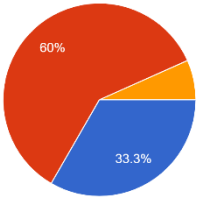
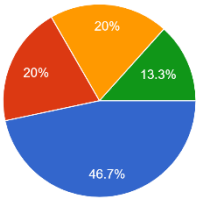
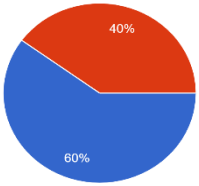
No.	Pertanyaan dan Respon Peserta didik
1.	Apakah anda menyukai pembelajaran kimia? 25 responses 
2.	Materi Kimia apa yang menurut anda mudah? 25 responses 
3.	Materi kimia apa yang menurut anda sulit? 25 responses 

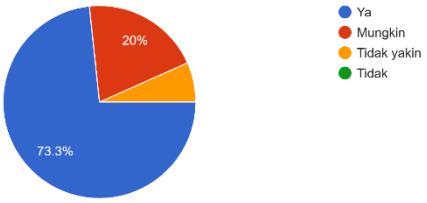
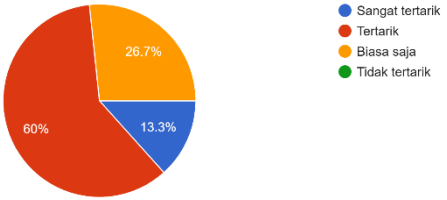
4.	Sumber belajar/buku apa yang kamu gunakan untuk belajar?? 25 responses 
5.	Apakah sumber belajar yang anda gunakan menarik? 25 responses 
6.	Apakah anda lebih mudah memahami materi dan latihan soal melalui LKPD? 25 responses 

7.	Apakah anda membutuhkan adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi ringkasan materi, latihan/soal, percobaan/praktikum kimia? 15 responses 
8.	Apakah LKPD akan mempermudah anda dalam belajar kimia? 25 responses 
9.	Apakah anda menginginkan LKPD yang dilengkapi dengan gambar? 25 responses 

10.	Apakah Anda memahami arti dari hipotesis? 15 responses 
11.	Apakah Anda merasa kesulitan saat diminta menyusun hipotesis? 15 responses 
12.	Apakah Anda pernah diminta menyusun hipotesis dalam kegiatan pembelajaran? 15 responses 

13.	Apakah Anda lebih mudah menyusun hipotesis jika diberikan langkah-langkah/contohnya ter dahulu? 15 responses 
14.	Apakah Anda mengetahui bahwa hipotesis disusun berdasarkan data awal atau teori? 15 responses 
15.	Apakah Anda merasa terbantu dengan penggunaan LKPD saat menyusun hipotesis? 15 responses 

16.	Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menyusun kalimat hipotesis yang benar? 15 responses 
17.	Apakah Anda mengetahui bahwa hipotesis bisa diuji melalui eksperimen? 15 responses 
18.	Apakah Anda merasa perlu lebih banyak latihan dalam menyusun hipotesis? 15 responses 

<table>
<tr><td>19</td><td>Apakah Anda merasa kegiatan menyusun hipotesis dapat meningkatkan kemampuan berpikir Anda?
15 responses

</td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Apakah Anda tertarik belajar menyusun hipotesis melalui praktikum berbasis guided inquiry
15 responses

</td></tr>
<tr><td>21.</td><td>Apakah harapan anda terhadap pengembangan LKPD bermuatan guided inquiry yang akan dikembangkan?

Responses:
1. Harapan saya, sebelum kita disuruh penyusunan hipotesis kita diberi tahu teorinya terlebih dahulu agar hipotesis bisa cukup benar atau ada arahnya sedikit. Jadi hipotesisnya yang telah disusun ga 100% ngarang/ngawur. Jadi kita tetap ada gambaran gitu sebelum menulis hipotesis.

2. Mengembangkan kemandirian belajar peserta didik - Mengembangkan keterampilan berpikir kreatif - Mengembangkan keterampilan kerja sama dan kolaborasi</td></tr>
</table>

		3. Harapan saya, pengembangan LKPD bermuatan *guided inquiry* dapat mengembangkan keterlibatan aktif peserta didik, mendorong berpikir kritis, dan membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam melalui proses penemuan sendiri. 4. Karena kita harus menggunakan lkpd harus membaca setiap hari. 5. Harapannya yang terpenting peserta didik bisa mengikuti prosesnya dengan baik, dan ada dampak baik kedepannya. 6. Saya harap, perkembangan LKPD bermuatan *guided inquiry* yang akan dikembangkan semoga dapat membantu peserta didik memahami materi secara perlahan dan menadalam. 7. harapan saya, sebelum penyusunan hipotesis diberikan pemahaman materi terlebih dahulu agar dapat membuat hipotesis yang sesuai dengan materi yang sedang dibahas 8. harapan saya dengan adanya LKPD tersebut bisa mempermudahkan peserta didik dalam memahami pembelajaran. 9. Harapan saya, LKPD bermuatan *guided inquiry* dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemandirian belajar, dan pemahaman konsep peserta didik secara mendalam melalui pembelajaran yang aktif, terarah, dan menyenangkan, bisa mengembangkan keterampilan belajar saya. 10. Harapan saya tehadap pengembangan LKPD bermuatan guided inqiury adalah dapat

	Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis. 11. Harapan saya terhadap pengembangan LKPD bermuatan *guided inquiry* adalah agar dapat mengembangkan keaktifan dan rasa ingin tahu peserta didik, melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, relevan dengan kebutuhan peserta didik, memudahkan guru dalam mengajar, serta dapat mengembangkan hasil belajar secara keseluruhan. 12. harapan saya bisa memahami pembelajaran kimia 13. Harapan untuk LKPD bermuatan *guided inquiry* adalah bagaimana peserta didik dengan berbagai macam gaya belajarnya dapat dengan mudah memahami materi yang disampaikan, pembelajaran lebih menarik, dan menghilangkan stetmen bahwa belajar kimia itu sulit dan penuh angka. Lebih banyak pembelajaran praktik agar peserta didik tahu relefansi antara teori dan penerapannya di dunia nyata.

Lampiran 4. Soal Observasi Mengukur Keterampilan Merumuskan Hipotesis

Soal Observasi Mengukur Keterampilan Penyusunan Hipotesis Materi Sistem Periodik Unsur (SPU)

Nama :
Kelas :
Sekolah : SMA N 1 Kendal

Praktikum Pembakaran Garam dan Identifikasi Sifat Periodik Unsur

Judul: Hubungan Sifat Periodik Unsur dengan Warna Nyala Pembakaran Garam

Latar Belakang:

Pembakaran garam logam menghasilkan nyala dengan warna tertentu yang khas. Warna nyala ini disebabkan oleh eksitasi elektron dalam atom logam, yang energinya bergantung pada konfigurasi elektron dan letak unsur dalam tabel periodik. Fenomena ini sering digunakan dalam analisis kualitatif unsur melalui uji nyala.

Tujuan Praktikum:

Mengidentifikasi hubungan antara warna nyala pembakaran garam dengan letak unsur dalam tabel periodik.

Alat dan Bahan:

- Garam-garam logam: $MgCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, NaCl, $AlCl_2$
- Alkohol (sebagai pembersih kawat platinum)
- Kawat platinum atau kawat besi
- Bunsen burner

Prosedur Praktikum:

1. Celupkan kawat platinum ke dalam Alkohol untuk membersihkan sisa-sisa bahan sebelumnya.
2. Ambil sedikit garam logam (misalnya NaCl) dengan kawat platinum, lalu panaskan pada nyala api bunsen burner.

3. Amati warna nyala yang dihasilkan, lalu catat warnanya.
4. Ulangi langkah yang sama untuk garam logam lainnya ($MgCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $AlCl_3$).

Soal:

1. Berdasarkan prosedur di atas, buat hipotesis tentang hubungan antara warna nyala pembakaran dan:
   a. Letak unsur dalam satu Periode (misalnya, Na dan K).
   b. Letak unsur dalam satu golongan (misalnya, Sr dan Mg).

   _____

   _____

2. Jika hasil praktikum menunjukkan warna nyala sebagai berikut:
   - NaCl: Kuning terang
   - $MgCl_2$: Ungu kebiruan
   - $AlCl_3$: Putih
   - $BaCl_2$: Hijau terang
   - $SrCl_2$: Merah

   Jelaskan hipotesis Anda tentang penyebab perbedaan warna nyala tersebut.

   _____

   _____

   _____

3. Berdasarkan warna nyala yang diamati, buat hipotesis tentang hubungan antara energi eksitasi elektron dan letak unsur dalam tabel periodik.

   _____

   _____

   _____

Lampiran 5. Rubrik Penskoran Soal Observasi Keterampilan hipotesis Peserta didik

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Relevansi Hipotesis (Soal 1a dan 1b)	Hipotesis sesuai dengan konsep periodik unsur dan menjelaskan hubungan posisi unsur dalam periode/golongan terhadap warna nyala.	4
		Hipotesis cukup tepat, tetapi penjelasan hubungan masih umum atau belum lengkap.	3
		Hipotesis kurang tepat atau kurang relevan dengan konsep SPU.	2
		Tidak menjawab atau tidak membuat hipotesis.	1
2	Kejelasan dan Logika Hipotesis (Soal 2)	Hipotesis jelas, logis, dan menunjukkan pemahaman terhadap perbedaan warna nyala berdasarkan struktur atom/energi eksitasi.	4
		Hipotesis cukup logis, namun kurang mendalam atau kurang didukung penjelasan ilmiah.	3
		Hipotesis tidak logis atau tidak sesuai konsep.	2
		Tidak menjawab atau hipotesis tidak ada.	1
3	Pemahaman Konsep Energi Eksitasi (Soal 3)	Hipotesis menggambarkan pemahaman kuat tentang hubungan energi eksitasi dan posisi unsur dalam SPU.	4
		Hipotesis cukup tepat namun masih perlu pendalaman.	3

		Hipotesis kurang tepat dan tidak menjelaskan hubungan dengan energi eksitasi.	2
		Tidak membuat hipotesis atau tidak menjawab.	1

Skor Maksimum: 12
Interpretasi Skor:
10–12 = Sangat baik: Peserta didik menunjukkan keterampilan tinggi dalam penyusunan hipotesis berdasarkan pemahaman konsep SPU.
7–9 = Baik: Peserta didik mampu penyusunan hipotesis yang logis meskipun masih ada kekurangan kecil dalam penalaran.
4–6 = Cukup: Peserta didik memahami sebagian konsep tetapi kesulitan dalam menghubungkannya dalam bentuk hipotesis.
3 ke bawah = Kurang: Peserta didik belum memahami konsep dasar dan tidak mampu penyusunan hipotesis yang relevan.

Lampiran 6. Angket Penilaian Diri

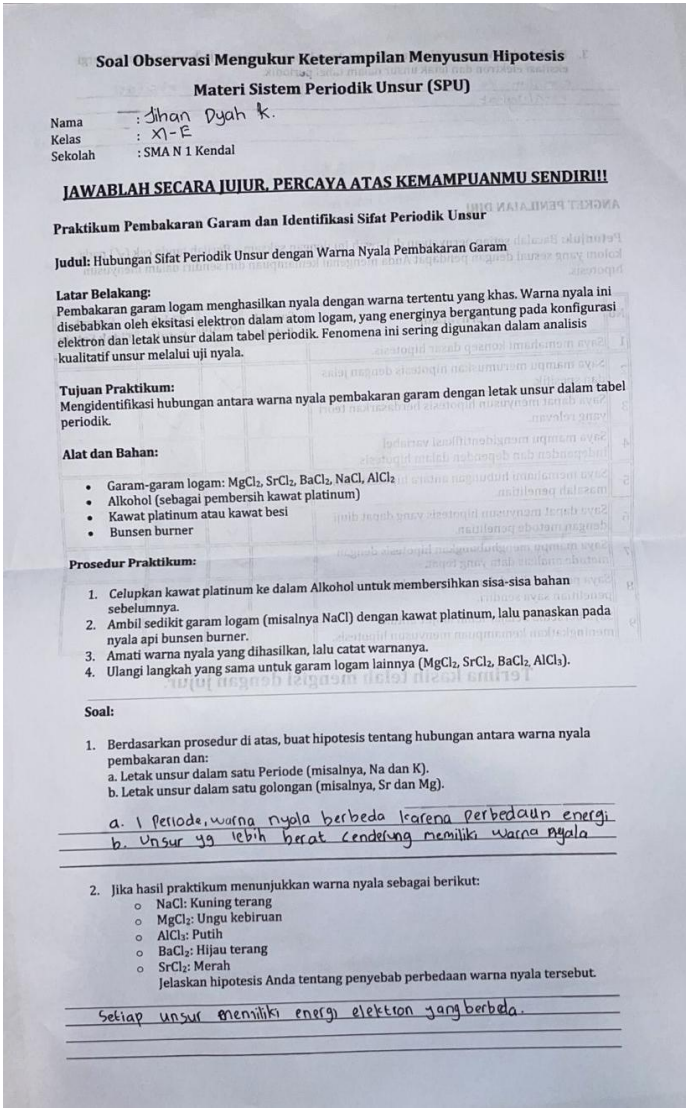
ANGKET PENILAIAN DIRI

Petunjuk: Bacalah setiap pernyataan di bawah ini dengan saksama. Berilah tanda cek (✔) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda mengenai keterampilan diri sendiri dalam penyusunan hipotesis.

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Saya memahami konsep dasar hipotesis.					
2	Saya mampu merumuskan hipotesis dengan jelas dan spesifik.					
3	Saya dapat penyusunan hipotesis berdasarkan teori yang relevan.					
4	Saya mampu mengidentifikasi variabel independen dan dependen dalam hipotesis.					
5	Saya memahami hubungan antara hipotesis dan masalah penelitian.					
6	Saya dapat penyusunan hipotesis yang dapat diuji dengan metode penelitian.					

7	Saya mampu menghubungkan hipotesis dengan metode analisis data yang tepat.					
8	Saya percaya diri dalam penyusunan hipotesis untuk penelitian saya sendiri.					
9	Saya bersedia belajar lebih lanjut untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis.					

Lampiran 7. Hasil Soal Observasi Mengukur Keterampilan Merumuskan Hipotesis Peserta didik dan Angket penilaian diri



Soal Observasi Mengukur Keterampilan Menyusun Hipotesis

Materi Sistem Periodik Unsur (SPU)

Nama : Jihan Dyah K.
Kelas : XI-F
Sekolah : SMA N 1 Kendal

JAWABLAH SECARA JUJUR, PERCAYA ATAS KEMAMPUANMU SENDIRI!!

Praktikum Pembakaran Garam dan Identifikasi Sifat Periodik Unsur

Judul: Hubungan Sifat Periodik Unsur dengan Warna Nyala Pembakaran Garam

Latar Belakang:
Pembakaran garam logam menghasilkan nyala dengan warna tertentu yang khas. Warna nyala ini disebabkan oleh eksitasi elektron dalam atom logam, yang energinya bergantung pada konfigurasi elektron dan letak unsur dalam tabel periodik. Fenomena ini sering digunakan dalam analisis kualitatif unsur melalui uji nyala.

Tujuan Praktikum:
Mengidentifikasi hubungan antara warna nyala pembakaran garam dengan letak unsur dalam tabel periodik.

Alat dan Bahan:

- Garam-garam logam: $MgCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, NaCl, $AlCl_2$
- Alkohol (sebagai pembersih kawat platinum)
- Kawat platinum atau kawat besi
- Bunsen burner

Prosedur Praktikum:

1. Celupkan kawat platinum ke dalam Alkohol untuk membersihkan sisa-sisa bahan sebelumnya.
2. Ambil sedikit garam logam (misalnya NaCl) dengan kawat platinum, lalu panaskan pada nyala api bunsen burner.
3. Amati warna nyala yang dihasilkan, lalu catat warnanya.
4. Ulangi langkah yang sama untuk garam logam lainnya ($MgCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $AlCl_3$).

Soal:

1. Berdasarkan prosedur di atas, buat hipotesis tentang hubungan antara warna nyala pembakaran dan:
   a. Letak unsur dalam satu Periode (misalnya, Na dan K).
   b. Letak unsur dalam satu golongan (misalnya, Sr dan Mg).

   a. 1 Periode, warna nyala berbeda karena perbedaan energi
   b. Unsur yg lebih berat cenderung memiliki warna nyala

2. Jika hasil praktikum menunjukkan warna nyala sebagai berikut:
   - NaCl: Kuning terang
   - $MgCl_2$: Ungu kebiruan
   - $AlCl_3$: Putih
   - $BaCl_2$: Hijau terang
   - $SrCl_2$: Merah

   Jelaskan hipotesis Anda tentang penyebab perbedaan warna nyala tersebut.

   Setiap unsur memiliki energi elektron yang berbeda.

3. Berdasarkan warna nyala yang diamati, buat hipotesis tentang hubungan antara energi eksitasi elektron dan letak unsur dalam tabel periodik.

Semakin ke kanan dalam satu periode, energi eksitasi meningkat

ANGKET PENILAIAN DIRI

Petunjuk: Bacalah setiap pernyataan di bawah ini dengan saksama. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda mengenai kemampuan diri sendiri dalam menyusun hipotesis.

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Saya memahami konsep dasar hipotesis.		✓		
2	Saya mampu merumuskan hipotesis dengan jelas dan spesifik.		✓		
3	Saya dapat menyusun hipotesis berdasarkan teori yang relevan.			✓	
4	Saya mampu mengidentifikasi variabel independen dan dependen dalam hipotesis.			✓	
5	Saya memahami hubungan antara hipotesis dan masalah penelitian.		✓		
6	Saya dapat menyusun hipotesis yang dapat diuji dengan metode penelitian.		✓		
7	Saya mampu menghubungkan hipotesis dengan metode analisis data yang tepat.		✓		
8	Saya percaya diri dalam menyusun hipotesis untuk penelitian saya sendiri.				
9	Saya bersedia belajar lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan menyusun hipotesis.		✓		

Terima kasih telah mengisi dengan jujur.

Soal Observasi Mengukur Keterampilan Menyusun Hipotesis

Materi Sistem Periodik Unsur (SPU)

Nama : ALEX Kurniawan
Kelas : 11 G
Sekolah : SMA N 1 Kendal

JAWABLAH SECARA JUJUR, PERCAYA ATAS KEMAMPUANMU SENDIRI!!

Praktikum Pembakaran Garam dan Identifikasi Sifat Periodik Unsur

Judul: Hubungan Sifat Periodik Unsur dengan Warna Nyala Pembakaran Garam

Latar Belakang:
Pembakaran garam logam menghasilkan nyala dengan warna tertentu yang khas. Warna nyala ini disebabkan oleh eksitasi elektron dalam atom logam, yang energinya bergantung pada konfigurasi elektron dan letak unsur dalam tabel periodik. Fenomena ini sering digunakan dalam analisis kualitatif unsur melalui uji nyala.

Tujuan Praktikum:
Mengidentifikasi hubungan antara warna nyala pembakaran garam dengan letak unsur dalam tabel periodik.

Alat dan Bahan:

- Garam-garam logam: $MgCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $NaCl$, $AlCl_2$
- Alkohol (sebagai pembersih kawat platinum)
- Kawat platinum atau kawat besi
- Bunsen burner

Prosedur Praktikum:

1. Celupkan kawat platinum ke dalam Alkohol untuk membersihkan sisa-sisa bahan sebelumnya.
2. Ambil sedikit garam logam (misalnya NaCl) dengan kawat platinum, lalu panaskan pada nyala api bunsen burner.
3. Amati warna nyala yang dihasilkan, lalu catat warnanya.
4. Ulangi langkah yang sama untuk garam logam lainnya ($MgCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $AlCl_3$).

Soal:

1. Berdasarkan prosedur di atas, buat hipotesis tentang hubungan antara warna nyala pembakaran dan:
   a. Letak unsur dalam satu Periode (misalnya, Na dan K).
   b. Letak unsur dalam satu golongan (misalnya, Sr dan Mg).
   a. semakin lama warna akan berbeda

2. Jika hasil praktikum menunjukkan warna nyala sebagai berikut:
   - NaCl: Kuning terang
   - $MgCl_2$: Ungu kebiruan
   - $AlCl_3$: Putih
   - $BaCl_2$: Hijau terang
   - $SrCl_2$: Merah

   Jelaskan hipotesis Anda tentang penyebab perbedaan warna nyala tersebut.
   karena factor energi dari atom

3. Berdasarkan warna nyala yang diamati, buat hipotesis tentang hubungan antara energi eksitasi elektron dan letak unsur dalam tabel periodik.

karena panas menyebabkan energi yang panas

ANGKET PENILAIAN DIRI

Petunjuk: Bacalah setiap pernyataan di bawah ini dengan saksama. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda mengenai kemampuan diri sendiri dalam menyusun hipotesis.

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Saya memahami konsep dasar hipotesis.	✓			
2	Saya mampu merumuskan hipotesis dengan jelas dan spesifik.		✓		
3	Saya dapat menyusun hipotesis berdasarkan teori yang relevan.		✓		
4	Saya mampu mengidentifikasi variabel independen dan dependen dalam hipotesis.		✓		
5	Saya memahami hubungan antara hipotesis dan masalah penelitian.			✓	
6	Saya dapat menyusun hipotesis yang dapat diuji dengan metode penelitian.				
7	Saya mampu menghubungkan hipotesis dengan metode analisis data yang tepat.			✓	
8	Saya percaya diri dalam menyusun hipotesis untuk penelitian saya sendiri.				
9	Saya bersedia belajar lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan menyusun hipotesis.	✓			

Terima kasih telah mengisi dengan jujur.

Lampiran 8. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti **:** Azyumrotul Azra' Ainian

Pembimbing **:**

A. Identitas Validator

Ahli Materi :
Jabatan :
Instanti/Lembaga :

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					
2.	Keakuratan materi					
3.	Kemutakhiran materi					
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					
KELAYAKAN PENYAJIAN						
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur					
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik					
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi					
9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					
KELAYAKAN BAHASA						
10.	Kejelasan informasi					
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik					
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat					
TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*						
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran					
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD					

15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD					

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang,
2025
Validator,

_____

NIP.

Lampiran 9. Indikator Instrumen Validasi Ahli Materi

Indikator Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	5	CP/TP dinyatakan dengan jelas, dan seluruh aktivitas mendukung pencapaiannya secara optimal dan menyeluruh.
		4	CP/TP sesuai dan terakomodasi dalam sebagian besar kegiatan. Hanya beberapa bagian kurang menyentuh tujuan tertentu.
		3	CP/TP sudah relevan, namun tidak sepenuhnya dicapai melalui aktivitas atau materinya masih kurang fokus.
		2	CP/TP dicantumkan, namun tidak relevan atau tidak diakomodasi dalam aktivitas pembelajaran.
		1	LKPD tidak mencantumkan CP/TP, atau isi tidak ada kaitannya sama sekali dengan tujuan pembelajaran.
2.	Keakuratan materi	5	Seluruh materi akurat dan sesuai kaidah ilmiah
		4	Hampir semua materi akurat
		3	Sebagian besar materi sudah tepat
		2	Ada beberapa kekeliruan
		1	Banyak kesalahan konsep
3.	Kemutakhiran materi	5	Materi sangat mutakhir dan kontekstual
		4	Sebagian besar info terkini
		3	Beberapa info sudah mutakhir

		2	Informasi agak lama dan tidak disesuaikan konteks
		1	Informasi usang/tidak relevan
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	Sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan dan latar peserta didik
		4	Sesuai dengan karakteristik peserta didik
		3	Cukup sesuai dengan kebutuhan peserta didik
		2	Kurang relevan dengan tahap perkembangan
		1	Tidak sesuai dengan karakter peserta didik
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5	Sangat memperluas wawasan dan merangsang eksplorasi lebih lanjut
		4	Cukup mendalam dan relevan
		3	Menambah pengetahuan secara umum
		2	Manfaat sangat terbatas
		1	Tidak menambah wawasan
KELAYAKAN PENYAJIAN			
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur	5	Penyajian sangat sistematis dan logis
		4	Hampir seluruh bagian runtut
		3	Struktur ada tapi kurang runtut
		2	Struktur tidak logis atau lompat-lompat
		1	Tidak ada struktur jelas
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik	5	Seluruh petunjuk sangat jelas, ringkas, dan membantu
		4	Sebagian besar petunjuk jelas
		3	Petunjuk umum dipahami
		2	Petunjuk tidak lengkap atau rumit
		1	Tidak ada petunjuk atau sangat membingungkan

8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi	5	Aktivitas sangat beragam dan mendukung eksplorasi ilmiah
		4	Aktivitas cukup mendalam dan variatif
		3	Aktivitas bervariasi tapi kurang mendalam
		2	Beberapa aktivitas bervariasi tapi tidak investigatif
		1	Aktivitas monoton dan pasif
9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)	5	Visual sangat menarik, membantu pemahaman dan estetis
		4	Visual cukup menarik dan mendukung
		3	Ada visual tetapi kurang mendukung isi
		2	Visualisasi seadanya dan kurang menarik
		1	Tidak ada visualisasi atau buruk
KELAYAKAN BAHASA			
10.	Kejelasan informasi	5	Informasi sangat jelas dan komunikatif
		4	Informasi hampir seluruhnya jelas
		3	Cukup jelas namun perlu perbaikan
		2	Banyak informasi tidak jelas
		1	Informasi membingungkan
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik	5	Bahasa sangat sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik
		4	Hampir seluruhnya mudah dipahami
		3	Sebagian besar bisa dipahami
		2	Banyak kalimat rumit
		1	Bahasa terlalu rumit atau tidak sesuai usia
12.		5	Istilah tidak dijelaskan

	Penggunaan istilah ilmiah tepat	4	Banyak istilah ilmiah tidak konsisten
		3	Istilah cukup tepat
		2	Hampir semua istilah digunakan tepat
		1	Semua istilah ilmiah tepat, relevan, dan dijelaskan
TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*			
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran	5	Masalah sangat menantang dan kontekstual
		4	Masalah cukup baik dan kontekstual
		3	Masalah ada tapi kurang menantang
		2	Masalah tidak relevan atau tidak menarik
		1	Tidak ada masalah yang ditampilkan
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD	5	Seluruh tahapan *inquiry* disusun runtut dan mendalam
		4	Hampir semua tahapan ada dan relevan
		3	Sebagian tahapan ada
		2	Ada upaya *inquiry* tapi tidak runtut
		1	Tidak mencerminkan tahapan *inquiry*
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD	5	Seluruh tahapan saling menguatkan secara logis dan terpadu
		4	Hampir semua langkah terhubung
		3	Ada keterpaduan terbatas
		2	Langkah kurang bermuatan
		1	Langkah terpisah dan tidak saling mendukung

Lampiran 10. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Bahan ajar

Peneliti **:** Azyumrotul Azra' Ainian

Pembimbing **:**

A. Identitas Validator

Ahli Materi :
Jabatan :
Instanti/Lembaga :

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	**Penyajian LKPD**					
2.	**Kelayakan Kegrafikan**					
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD					
	1. Tata letak sampul LKPD					
	2. Tipografi sampul LKPD					
	3. Ilustrasi sampul LKPD					

	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD					
	2. Tipografi isi LKPD					
3.	**Gambar dan Ilustrasi**					
4.	**Kualitas Tampilan LKPD**					
5.	**Penggunaan LKPD**					

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2025

Validator,

_____

NIP.

Lampiran 11. Indikator Instrumen Validasi Ahli Media

Indikator Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
1.	Penyajian LKPD	5	a. Penyajian LKPD dirancang secara proporsional dan dilengkapi dengan permasalahan kontekstual yang bersumber dari fenomena nyata di lingkungan sekitar. b. Struktur sistematika penyajian pada setiap kegiatan pembelajaran mencakup komponen pendahuluan, inti, dan penutup. c. Konten LKPD disusun secara logis dan sistematis. d. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dalam LKPD disusun selaras dengan sintaks model e. Setiap kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan soal dan latihan evaluatif
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.

		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
2.	Kelayakan Kegrafikan		
	a. Desain Sampul (cover) LKPD		
	1. Tata letak sampul	5	a. Desain sampul bagian depan dan belakang dirancang sebagai satu kesatuan visual yang terpadu. b. Tata letak elemen pada sampul depan dan belakang disusun secara harmonis. c. Penempatan dan proporsi elemen desain seperti judul, nama penyusun, logo, serta ilustrasi disusun secara proporsional dan seimbang. d. Pemilihan dan penggunaan warna dirancang secara menyeluruh untuk menciptakan nuansa yang sesuai dengan karakteristik materi. e. Jenis dan ukuran huruf pada sampul digunakan mudah dibaca.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.

		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
	2. Tipografi sampul	5	a. Judul buku disusun secara komunikatif dan informatif. b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya. c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata. d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan. e. Ukuran huruf disesuaikan dengan hierarki informasi, sehingga memudahkan pembaca membedakan bagian utama dan pendukung.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.

		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
	3. Ilustrasi sampul	5	a. Ilustrasi digunakan untuk merepresentasikan isi atau materi ajar secara visual b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya c. Ilustrasi proporsional dan tidak mengganggu tata letak d. Pemilihan warna dalam ilustrasi dirancang secara menarik dan selaras e. Ilustrasi yang digunakan mendukung pemahaman konsep dan menarik.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
	b. Desain Isi LKPD		

	1. Tata letak isi	5	a. LKPD disusun dengan tata letak yang menarik dan nyaman di pandang b. Penempatan elemen-elemen seperti judu, subjudul, teks, dan gambar secara proposional dan konsisten. c. Susunan tata letak dirancang untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi materi. d. Penomoran halaman tertata dengan rapi dan ditempatkan sesuai dengan struktur tata letak yang telah ditetapkan. e. Penggunaan ruang kosong (whitespace) diatur secara seimbang untuk meningkatkan keterbacaan dan fokus visual.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.

	2. Tipografi isi	5	a. Jarak antar baris teks disusun secara normal dan proporsional. b. Jarak antar huruf diatur dengan baik, tidak terlalu rapat maupun terlalu renggang. c. Jenis font yang dipilih jelas serta nyaman untuk dibaca. d. Ukuran huruf disesuaikan dengan fungsinya dan tetap proporsional. e. Penggunaan format penekanan (tebal, miring, kapital) konsisten dan tidak berlebihan agar tidak mengganggu fokus pembaca.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
3.	Gambar dan Ilustrasi	5	a. Gambar dan ilustrasi yang digunakan relevan dengan materi yang disajikan. b. Gambar dan ilustrasi ditampilkan dengan kualitas yang jelas dan berwarna.

			c. Penempatan gambar dan ilustrasi dilakukan pada bagian yang sesuai dengan pembahasan materi. d. Gambar dan ilustrasi disusun sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu keteraturan tata letak isi. e. Gambar dan ilustrasi mendukung pemahaman konsep dan membantu peserta didik membayangkan proses atau fenomena.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
4.	Kualitas Tampilan	5	a. Tampilan desain LKPD disusun secara menarik b. Penulisan judul dan subjudul konsisten dari halaman ke halaman, memudahkan identifikasi bagian isi. c. Tata letak elemen teks, gambar mendukung keterbacaan dan pemahaman materi

			d. Ilustrasi yang digunakan mendukung isi materi dan sesuai dengan konteks pembelajaran. e. Teks dan gambar tampil dengan jelas, tidak buram, serta memiliki ukuran dan warna yang mudah dibaca.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
5.	Penggunaan LKPD	5	a. Desain keseluruhan LKPD dibuat menarik dan memikat perhatian. b. Penggunaan warna, ilustrasi, dan tipografi ditata secara serasi dan seimbang. c. Tampilan dan penyajian isi LKPD konsisten serta sederhana sehingga mudah dipahami. d. Tulisan, gambar, dan ilustrasi disajikan dengan tingkat kejelasan yang baik. e. Desain mendukung alur berpikir peserta didik, dari pengenalan masalah

			hingga refleksi dan simpulan.
		4	Apabila memenuhi empat indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		3	Apabila memenuhi tiga indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		2	Apabila memenuhi dua indikator yang telah diuraikan sebelumnya.
		1	Apabila memenuhi satu indikator yang telah diuraikan sebelumnya.

Lampiran 12. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 1

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Mohammad Agus P.
Jabatan : Dosen P-Kimia
Instanti/Lembaga : UIN Walisongo.

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓	
2.	Keakuratan materi				✓	
3.	Kemutakhiran materi			✓		
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan				✓	
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur				✓	
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik					✓
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi				✓	

9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					✓
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi				✓	
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik				✓	
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat				✓	
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				✓	
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD				✓	
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD				✓	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

- Kata serapan hendaknya di italic.
- LKPD lebih baik di cetak seperti buku.
- Jika menggunakan gambar dapat mencantumkan sumber gambar.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 6 - 6 - 2025

Validator,

Muhammad Agus P.

NIP. Cyberoos sungai Lodi

Lampiran 13. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 2

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Teguh Wibowo
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
Instanti/Lembaga : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					✓
2.	Keakuratan materi				✓	
3.	Kemutakhiran materi				✓	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan				✓	
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur				✓	
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik				✓	
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi					✓

9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					✓
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi					✓
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik					✓
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat					✓
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				✓	
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD				✓	
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD				✓	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

Perhatikan konsistensi jenis font dan ukuran untuk judul, BAB, sub bab, dan materi.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2025

Validator,

Tegar Wibowo

NIP.

Lampiran 14. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 3

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Lis Setyowati, M.Pd
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
Instanti/Lembaga : UIN Walisongo

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓	
2.	Keakuratan materi			✓		
3.	Kemutakhiran materi				✓	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik			✓		
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan				✓	
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur					✓
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik				✓	
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi				✓	

9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					✓
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi				✓	
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik				✓	
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat				✓	
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran					✓
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD				✓	
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD				✓	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

Perhatikan taksonomi bloom dlm penulisan
CP!
hindari kata sambung terlalu banyak

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 16 Juni 2025
Validator,

Lis Sriyo Ningrum

NIP.

Lampiran 15. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 4

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Alnian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Resi Pratiwi
Jabatan : Dosen
Instanti/Lembaga: UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					✓
2.	Keakuratan materi				✓	
3.	Kemutakhiran materi					✓
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur				✓	
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami					✓
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses pengamatan				✓	
9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik				✓	

	secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi					✓
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik				✓	
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat					✓
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				✓	
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD					✓
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD				✓	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

1. Pada penulisan analisis data diberikan tabel terkait pertanyaan rumusan masalah & data yg diperoleh.
2. ~~pada analisis~~

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2025

Validator,

Resi Pratiwi

NIP. 198703142019032013

Lampiran 16. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 5

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Hanifah Setyowati, M.Pd
Jabatan : Dosen pendidikan kimia
Instanti/Lembaga: UIN Walisongo

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					√
2.	Keakuratan materi				√	
3.	Kemutakhiran materi				√	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					√
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan				√	
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur					√
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik					√
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi					√
9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)				√	
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi				√	
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik				√	

12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat				√	
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				√	
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD					√
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD				√	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

1. Ilustrasi reaksi pada bab I dibuat lebih spesifik
2. ubah fenomena stoikiometri dg stoikiometri fenomena reversibel
3. pada percobaan 3, cari percobaan yg menunjukkan faktor yg mempengaruhi kecepatan reaksi
4. Perhatikan reaksi pada lembar menganalisis data

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 1 Juli 2025
Validator,

NIP. 199309292019032021

Lampiran 17. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 6

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Dra. Henny Widyastuti. M.Pd.
Jabatan : Guru.
Instanti/Lembaga : SMAN 1 Kendal

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					✓
2.	Keakuratan materi					✓
3.	Kemutakhiran materi					✓
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur					✓
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik					✓
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi				✓	

9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					✓
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi					✓
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik					✓
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat					✓
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran					✓
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD					✓
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD					✓

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 26 Juni 2025
Validator,

Dra. Henny Widyastuti, M.Pd.
NIP. 196904191 200501 2007

Lampiran 18. Hasil Validasi Ahli Materi oleh Validator 7

Instrumen Validasi Pengembangan Penyusunan Hipotesis Dalam Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Materi

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Hita Widianti, S.Pd.
Jabatan : Guru Kimia
Instanti/Lembaga: SMA N 1 Kendal

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	KELAYAKAN ISI					
1.	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)					√
2.	Keakuratan materi					√
3.	Kemutakhiran materi				√	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					√
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					√
	KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Penyajian sistematis dan terstruktur					√
7.	Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik					√
8.	LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi					√

9.	Pendukung penyajian Penyajian ilustratif dan menarik secara visual (gambar, tabel, grafik, warna)					✓
	KELAYAKAN BAHASA					
10.	Kejelasan informasi					✓
11.	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik					✓
12.	Penggunaan istilah ilmiah tepat					✓
	TAHAPAN *GUIDED INQUIRY*					
13.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran					✓
14.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD					✓
15.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD					✓

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

LKPD sangat bagus dan menarik. Hanya pemutakhiran materi pendukung masih perlu ditingkatkan agar lebih sempurna.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 26 Juni 2025
Validator,

Nita Widianti, S.Pd
NIP. 19810905 202221 2020

Lampiran 19. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 1

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Muhammad Azzet P.
Jabatan : Dosen Fisika
Instanti/Lembaga : UIN Walisongo

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian LKPD					✓
2.	Kelayakan Kegrafikan				✓	
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD				✓	
	1. Tata letak sampul LKPD				✓	
	2. Tipografi sampul LKPD				✓	
	3. Ilustrasi sampul LKPD				✓	
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD					✓
	2. Tipografi isi LKPD				✓	
3.	Gambar dan Ilustrasi				✓	
4.	Kualitas Tampilan LKPD					✓
5.	Penggunaan LKPD				✓	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

- sampul hendaknya : warna, huruf cover.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 10-6- 2025

Validator,

Muhammad Agus P.

NIP. 198805022019031008.

Lampiran 20. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 2

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Teguh Wibowo
Jabatan : Dosen Pendidikankimia
Instanti/Lembaga : UIN Walisongo

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian LKPD				√	
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD					
	1. Tata letak sampul LKPD					√
	2. Tipografi sampul LKPD					√
	3. Ilustrasi sampul LKPD					√
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD				√	
	2. Tipografi isi LKPD				√	
3.	Gambar dan Ilustrasi					√
4.	Kualitas Tampilan LKPD				√	
5.	Penggunaan LKPD				√	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2025

Validator,

Teguh Wibowo

NIP.

Lampiran 21. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 3

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Lis setyowati, M.Pd
Jabatan : Dosen pendidikan kimia
Instanti/Lembaga : UIN walisongo.

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	**Penyajian LKPD**				✓	
2.	**Kelayakan Kegrafikan**				✓	✓
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD				✓	✓
	1. Tata letak sampul LKPD				✓	✓
	2. Tipografi sampul LKPD				✓	✓
	3. Ilustrasi sampul LKPD				✓	✓
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD				✓	✓
	2. Tipografi isi LKPD				✓	✓
3.	**Gambar dan Ilustrasi**					✓
4.	**Kualitas Tampilan LKPD**				✓	
5.	**Penggunaan LKPD**			✓		

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

Perjelas gambar / runtut sesuai materi yg ingin disampaikan

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 16 Juni 2025

Validator

Lis Setiyo Ningrum

NIP.

Lampiran 22. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 4

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli ~~Materi~~ Media : Resi pratiwi
Jabatan : Dosen
Instanti/Lembaga: UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian LKPD					✓
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD					
	1. Tata letak sampul LKPD					✓
	2. Tipografi sampul LKPD					✓
	3. Ilustrasi sampul LKPD				✓	
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD					✓
	2. Tipografi isi LKPD					✓
3.	Gambar dan Ilustrasi				✓	
4.	Kualitas Tampilan LKPD				✓	✓
5.	Penggunaan LKPD				✓	

C.. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2025

Validator,

Resi pratiwi

NIP. 198703142019032013

Lampiran 23. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 5

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Hanifah setyowati. M.Pd
Jabatan : Dosen pendidikan kimia
Instanti/Lembaga: UIN Walisongo

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	**Penyajian LKPD**					√
2.	**Kelayakan Kegrafikan**					
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD					
	1. Tata letak sampul LKPD				√	
	2. Tipografi sampul LKPD				√	
	3. Ilustrasi sampul LKPD				√	
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD					√
	2. Tipografi isi LKPD				√	
3.	**Gambar dan Ilustrasi**					√
4.	**Kualitas Tampilan LKPD**					√
5.	**Penggunaan LKPD**					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, Juli 2025

Validator,

NIP. 199306292019032021

Lampiran 24. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 6

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Ainian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Dra. Henny Widyastuti, M.Pd.
Jabatan : Guru.
Instanti/Lembaga : SMAN 1 Kendal.

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	**Penyajian LKPD**					✓
2.	**Kelayakan Kegrafikan**					
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD					
	1. Tata letak sampul LKPD					✓
	2. Tipografi sampul LKPD					✓
	3. Ilustrasi sampul LKPD				✓	
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD					✓
	2. Tipografi isi LKPD					✓
3.	**Gambar dan Ilustrasi**				✓	
4.	**Kualitas Tampilan LKPD**					✓
5.	**Penggunaan LKPD**					✓

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 24 - Juni - 2025
Validator,

Dra. Henny Widyastuti, M.Pd.
NIP. 196904192005012007

Lampiran 25. Hasil Validasi Ahli Media oleh Validator 7

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan *Guided Inquiry* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

Peneliti : Azyumrotul Azra' Alnian
Pembimbing 1 : Dr. R. Arizal Firmansyah S.Pd., M.Si
Pembimbing 2 : Ulfa Lutfianasari, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Nita Widianti, S.Pd.
Jabatan : Guru kimia
Instanti/Lembaga: SMA N 1 Kendal

B. Petunjuk Pengisian

1. Memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD ini berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom yang paling mencerminkan pendapat Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila terdapat bagian yang dirasa kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran atau masukan pada kolom komentar yang tersedia.
4. Saya mengucapkan terima kasih atas waktu dan kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar instrumen penilaian ini.

Keterangan Skala Penilaian:

Skor 5= Sangat Baik Skor 2 = Kurang
Skor 4 = Baik. Skor 1 = Sangat Kurang
Skor 3 = Cukup

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian LKPD					√
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain Sampul (Cover) LKPD					•
	1. Tata letak sampul LKPD					√
	2. Tipografi sampul LKPD					√
	3. Ilustrasi sampul LKPD					√
	b. Desain Isi LKPD					
	1. Tata letak isi LKPD					√
	2. Tipografi isi LKPD					√
3.	Gambar dan Ilustrasi					√
4.	Kualitas Tampilan LKPD					√
5.	Penggunaan LKPD					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi yang diperlukan secara jelas dan terperinci pada kolom saran.

Sangat bagus dan menarik.

D. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 26 Juni 2025

Validator,

Nita Widianti, S.Pd

NIP. 19810905 202221 2020

Lampiran 26. Analisis Validasi LKPD oleh Ahli Materi

Analisis Hasil Validasi Desain Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

No	Aspek dan Penilaian	Validator														ΣS	V
		I		II		III		IV		V		VI		VII			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
KELAYAKAN ISI																	
1.	**Penyajian LKPD**	5	4	4	3	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	26	0,92
Rata-rata																	0,92
2.	**Kelayakan Kegrafikan**																
	a. Desain Sampul(cover) LKPD																
	1. Tata letak sampul LKPD	4	3	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	25	0,89
	2. Tipografi sampul LKPD	4	4	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	25	0,89
	3. Ilustrasi sampul LKPD	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	22	0,78

	b. Desain Isi LKPD																
	1. Tata letak isi LKPD	5	4	4	3	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	26	0,92
	2. Tipografi isi LKPD	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	24	0,85
Rata-rata																	0,87
3.	**Gambar dan Ilustrasi**	4	3	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4	4	3	24	0,85
Rata-rata																	0,85
4.	**Kualitas Tampilan LKPD**	5	4	4	3	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	26	0,92
																	0,92
5.	**Penggunaan LKPD**	4	3	4	3	3	2	4	3	5	4	5	4	5	4	23	0,82
Rata-rata																	0,82
Rata-rata Keseluruhan																	**0,87**

Hasil skor yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

Keterangan:

V = Indeks validitas isi

S = r- I_0

r = Skor dari validator

I_0 = Skor penilaian terendah

n = jumlah validator

C = Skor penilaian tertinggi

A. Penyajian LKPD

1. Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)

   I_0 = 1 ΣS = 26

   C = 5 n = 7

   $$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{26}{7(5-1)} = \frac{26}{28}$$

   = 0,92 (Valid)

2. Keakuratan Materi

   I_0 = 1 ΣS = 22

   C = 5 n = 7

   $$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{22}{7(5-1)} = \frac{22}{28}$$

= 0,78 (Valid)

3. Kemutakhiran Materi

I_0 = 1 ΣS = 23

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{23}{7(5-1)} = \frac{23}{28}$$

= 0,82 (Valid)

4. Kesesuaian dengan Kebutuhan Peserta Didik

I_0 = 1 ΣS = 23

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{23}{7(5-1)} = \frac{23}{28}$$

= 0,82 (Valid)

5. Manfaat untuk Penambahan Wawasan Pengetahuan

I_0 = 1 ΣS = 24

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28}$$

= 0,85 (Valid)

B. Kelayakan Penyajian

1. Penyajian Sistematis dan terstruktur

I_0 = 1 ΣS = 25

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{25}{7(5-1)} = \frac{25}{28}$$

= 0,89 (Valid)

2. Terdapat petunjuk yang jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik

   I_0 = 1 ΣS = 26

   C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{26}{7(5-1)} = \frac{26}{28}$$

= 0,92 (Valid)

3. LKPD menyajikan aktivitas bervariasi dan mendukung proses investigasi

   I_0 = 1 ΣS = 23

   C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{23}{7(5-1)} = \frac{23}{28}$$

= 0,82 (Valid)

4. Pendukung penyajian

   I_0 = 1 ΣS = 26

   C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{26}{7(5-1)} = \frac{26}{28}$$

= 0,92 (Valid)

C. Kelayakan Bahasa

1. Kejelasan informasi

I_0 = 1 ΣS = 25

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{25}{7(5-1)} = \frac{25}{28}$$

= 0,89 (Valid)

2. Bahasa yang komunikatif

I_0 = 1 ΣS = 24

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28}$$

= 0,85 (Valid)

3. Penggunaan istilah ilmiah tepat

I_0 = 1 ΣS = 25

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{25}{7(5-1)} = \frac{25}{28}$$

= 0,89 (Valid)

D. Tahapan *Guided Inquiry*

1. Penyajian masalah

I_0 = 1 ΣS = 24

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28}$$

= 0,85 (Valid)

2. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran *Guided Inquiry* pada LKPD

I_0 = 1 ΣS = 25

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{25}{7(5-1)} = \frac{25}{28}$$

= 0,89 (Valid)

3. Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran *Guided Inquiry pada* LKPD

I_0 = 1 ΣS = 23

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{23}{7(5-1)} = \frac{23}{28}$$

= 0,82 (Valid)

Lampiran 27. Analisis Validasi LKPD oleh Ahli Media

Analisis Hasil Validasi Desain Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan *Guided Inquiry* untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia Oleh Ahli Media

No	Aspek dan Penilaian	Validator														ΣS	V
		I		II		III		IV		V		VI		VII			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
KELAYAKAN ISI																	
1.	**Penyajian LKPD**	5	4	4	3	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	26	0,92
Rata-rata																	0,92
2.	**Kelayakan Kegrafikan**																
	C. Desain Sampul(cover) LKPD																
	4. Tata letak sampul LKPD	4	3	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	25	0,89
	5. Tipografi sampul LKPD	4	4	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	25	0,89
	6. Ilustrasi sampul LKPD	4	3	5	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	22	0,78

	d. Desain Isi LKPD																
	3. Tata letak isi LKPD	5	4	4	3	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	26	0,92
	4. Tipografi isi LKPD	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	5	4	5	4	24	0,85
Rata-rata																	0,87
3.	**Gambar dan Ilustrasi**	4	3	5	4	5	4	4	3	5	4	5	4	4	3	24	0,85
Rata-rata																	0,85
4.	**Kualitas Tampilan LKPD**	5	4	4	3	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	26	0,92
																	0,92
5.	**Penggunaan LKPD**	4	3	4	3	3	2	4	3	5	4	5	4	5	4	23	0,82
Rata-rata																	0,82
Rata-rata Keseluruhan																	**0,87**

Hasil skor yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

Keterangan:
V = Indeks validitas isi
S = r- I_0
r = Skor dari validator
I_0 = Skor penilaian terendah
n = jumlah validator
C = Skor penilaian tertinggi

A. Penyajian LKPD

I_0 = 1 ΣS = 26

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{26}{7(5-1)} = \frac{26}{28}$$

= 0,92 (Valid)

B. Kelayakan Kegrafikan

d. Desain Sampul *Cover* LKPD

1. Tata Letak Sampul LKPD

I_0 = 1 ΣS = 25

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{25}{7(5-1)} = \frac{25}{28}$$

= 0,89 (Valid)

2. Tipografi Sampul LKPD

I_0 = 1 ΣS = 25

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{25}{7(5-1)} = \frac{25}{28}$$

= 0,89 (Valid)

3. Ilustrasi Sampul LKPD

I_0 = 1 ΣS = 22

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{22}{7(5-1)} = \frac{22}{28}$$

= 0,78 (Valid)

e. Desain Isi LKPD

1. Tata Letak Isi LKPD

I_0 = 1 ΣS = 26

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{26}{7(5-1)} = \frac{26}{28}$$

= 0,92 (Valid)

2. Tipografi Isi LKPD

I_0 = 1 ΣS = 24

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28}$$

= 0,85 (Valid)

C. Gambar dan Ilustrasi

I_0 = 1 ΣS = 24

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{24}{7(5-1)} = \frac{24}{28}$$

= 0,85 (Valid)

D. Kualitas Tampilan LKPD

I_0 = 1 ΣS = 26

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{26}{7(5-1)} = \frac{26}{28}$$

= 0,92 (Valid)

E. Penggunaan LKPD

I_0 = 1 ΣS = 23

C = 5 n = 7

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)} = \frac{23}{7(5-1)} = \frac{23}{28}$$

= 0,82 (Valid)

Lampiran 28. Angket Kepraktisan Oleh Guru

ANGKET UJI KEPRAKTISAN LKPD BERMUATAN *GUIDED INQUIRY* DALAM MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN MERUMUSKAN HIPOTESIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

A. Identitas Penguji

Nama Validator : Nita Widiati S.pd
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : SMA N 1 Kendal

B. Tujuan

Angket ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai guru kimia terhadap kepraktisan dari LKPD bermuatan *Guided Inquiry* yang dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan menyusun hipotesis pada materi Kesetimbangan Kimia. Penilaian, komentar, dan saran dari Bapak/Ibu sangat dibutuhkan guna memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD ini agar lebih efektif dan layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang telah ditentukan.
2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang paling menggambarkan pandangan Bapak/Ibu.
3. Apabila terdapat hal yang kurang sesuai atau masih perlu perbaikan, Bapak/Ibu dapat menyampaikan masukan atau saran pada kolom komentar yang tersedia.

Keterangan skor penilaian:

Skor Penilaian	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

D. Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI							
1.	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran	a. Kelengkapan materi pada LKPD bermuatan *Guided Inquiry* mengacu pada kurikulum merdeka					√
		b. Materi sesuai dengan CP dan TP (Tujuan Pembelajaran)					√
2.	Keakuratan materi	a. Materi dalam LKPD telah disusun sejalan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.				√	

		b. Isi materi yang disampaikan sesuai dengan karakteristik dan langkah-langkah model pembelajaran *Guided Inquiry*.				✓	
		c. Permasalahan yang ditampilkan relevan dengan situasi nyata serta efektif dalam membantu pemahaman konsep peserta didik.					✓
		d. Materi didukung oleh visual seperti gambar, foto, atau ilustrasi yang tepat sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami konsep.					✓
3.	Kemutakhiran materi	Gambar/Ilustrasi dalam LKPD mendukung materi					✓
4.	Meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik	Membangun kemampuan bertanya yang dapat merangsang kreativitas dan kemandirian belajar.				✓	
		KELAYAKAN PENYAJIAN					
5.	Teknik penyajian	a. Soal-soal dalam LKPD disusun secara sistematis dan menyeluruh sehingga memudahkan alur berpikir peserta didik.					✓
		b. Desain dan tata letak LKPD berbasis Guided Inquiry disusun secara menarik dan estetis untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik.					✓
6.	Pendukung penyajian	LKPD dilengkapi dengan berbagai elemen penunjang seperti kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, daftar pustaka, serta ilustrasi visual yang menarik guna membantu pemahaman konsep.					✓
7.	Penyajian pembelajaran	a. Penyajian kegiatan dalam LKPD telah disusun mengikuti tahapan model *Guided Inquiry*.					✓
		b. LKPD berbasis Guided Inquiry ini memuat aktivitas pembelajaran yang dirancang untuk mendorong terjadinya interaksi dan komunikasi yang efektif antara peserta didik, baik dengan guru maupun dengan sesama teman.					✓
		KELAYAKAN BAHASA					
8.	Lugas	Pertanyaan yang disampaikan dalam LKPD disusun secara jelas dan memiliki fungsi yang tepat					✓
9.	Komunikatif	Bahasa komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik				✓	
10.	Dialogis dan Interaktif	a. LKPD bermuatan *Guided Inquiry* menggunakan bahasa Indonesia yang lugas, menarik, serta sesuai dengan kaidah penulisan dan komunikasi tertulis yang umum digunakan.				✓	
		b. Adanya permasalahan atau informasi yang disajikan dalam LKPD mampu mendorong					✓

		semangat belajar peserta didik untuk memahami materi secara mendalam.					
11.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	Bahasa yang digunakan dalam LKPD telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan berpikir dan kondisi emosional peserta didik.					✓
12.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	Pemakaian bahasa dalam LKPD telah mengikuti kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).				✓	

E. Saran

Jika terdapat saran, mohon menuliskan butir saran pada kolom saran berikut.

F. Kesimpulan

LKPD bermuatan *Guided Inquiry* untuk mengembangkan keterampilan penyusunan hipotesis ini dinyatakan:

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi. *)
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Kendal, Juni 2025
Validator,



NIP. 198109052022R2020

Lampiran 29. Analisis Data Hasil Uji Kepraktisan Guru Kimia

ANALISIS DATA HASIL UJI KEPRAKTISAN LKPD BERMUATAN *GUIDED INQUIRY* UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PENYUSUNAN HIPOTESIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Pertanyaan	Skor	Skor Maksimal	Skor maksimal/skor	%
1	5	5	1	100
2	5	5	1	100
3	4	5	0,8	80
4	4	5	0,8	80
5	5	5	1	100
6	5	5	1	100
7	5	5	1	100
8	4	5	0,8	80
9	5	5	1	100
10	5	5	1	100
11	5	5	1	100
12	5	5	1	100
13	5	5	1	100
14	4	5	0,8	80
15	5	5	1	100
16	4	5	0,8	80
17	5	5	1	100
19	5	5	1	100
20	4	5	0,8	80
Jumlah	89	100	17,8	1780
Rata-rata			0,91	91

Berdasarkan hasil uji kepraktisan oleh guru, data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

A. Perhitungan Skor Penilaian Keseluruhan

Jumlah Indikator : 20 butir

Skor Tertinggi : 5 x 20 = 100

Skor Terendah : 1 x 20 = 20

Xi : $\frac{1}{2}(100 + 20) = 60$

Sbi : $\frac{1}{6}(100 - 20) = 13{,}3$

$\overline{X}$: 91

%Kepraktisan $= \frac{skor\ rata{-}rata\ keseluruhan}{skor\ maksimal\ seluruh\ aspek} \times 100\%$

$= \frac{91}{100} \times 100\%$

= 0,91 (Sangat Praktis)

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Aspek Kualitas Isi

Jumlah Indikator : 8 butir

Skor Tertinggi : 5 x 8 = 40

Skor Terendah : 1 x 8 = 8

Xi : $\frac{1}{2}(40 + 8) = 24$

Sbi : $\frac{1}{6}$ (40 - 8) = 5,3

$\bar{X}$: 30

%Kepraktisan = $\frac{skor\ rata{-}rata\ keseluruhan}{skor\ maksimal\ seluruh\ aspek}$ x 100%

= $\frac{37}{40}$ x 100%

= 0,93 (Sangat Praktis)

2. Aspek Kualitas Penyajian

Jumlah Indikator : 5 butir

Skor Tertinggi : 5 x 5 = 25

Skor Terendah : 1 x 5= 5

Xi : $\frac{1}{2}$ (25 + 5) = 15

Sbi : $\frac{1}{6}$ (25 - 5) = 3,3

$\bar{X}$: 23

%Kepraktisan = $\frac{skor\ rata{-}rata\ keseluruhan}{skor\ maksimal\ seluruh\ aspek}$ x 100%

= $\frac{23}{25}$ x 100%

= 0,92 (Sangat Praktis)

3. Aspek Penggunaan Bahasa

Jumlah Indikator : 6 butir

Skor Tertinggi : 5 x 6 = 30

Skor Terendah : 1 x 6 = 6

Xi : $\frac{1}{2}$ (30 + 6) = 18

Sbi : $\frac{1}{6}$ (30- 6) = 4

$\bar{X}$: 27

%Kepraktisan = $\frac{skor\ rata-rata\ keseluruhan}{skor\ maksimal\ seluruh\ aspek}$ x 100%

= $\frac{27}{30}$ x 100%

= 0,90 (Sangat Praktis)

Lampiran 30. Instrumen Angket Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK PADA LKPD BERMUATAN *GUIDED INQUIRY* DALAM MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN MERUMUSKAN HIPOTESIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

Nama	
Kelas	
No	

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah setiap pertanyaan dengan cermat sebelum memberikan jawaban.
2. Beri tanda centang (√) pada kolom jawaban yang paling sesuai dengan pendapat anda.

Keterangan Respon:

STS : Sangat Tidak Setuju
TS : Tidak Setuju
KS : Kurang Setuju
S : Setuju
SS : Sangat Setuju

No	Pertanyaan	STS	TS	KS	S	SS
1	Materi Kesetimbangan Kimia yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami					
2	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang menarik					
3	Langkah-langkah kegiatan dalam LKPD membantu saya menemukan konsep Kesetimbangan Kimia					
4	LKPD menghubungkan materi dengan lingkungan sekitar sehingga saya lebih memahami aplikasinya					
5	LKPD menghubungkan materi dengan lingkungan sekitar sehingga saya lebih memahami aplikasinya					

6	Langkah-langkah kegiatan belajar dalam LKPD membingungkan					
7	Tampilan LKPD sangat menarik dan menyenangkan untuk dipelajari					
8	Jenis dan ukuran huruf dalam LKPD jelas dan mudah dibaca					
9	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana dan mudah dipahami					
10	Gambar dan ilustrasi dalam LKPD membantu saya memahami materi Kesetimbangan Kimia					
11	Tata letak tulisan dan gambar kurang menarik dan membuat saya bosan					
12	LKPD membantu saya belajar di mana saja dan kapan saja					
13	LKPD memberikan manfaat dan menambah wawasan saya tentang Kesetimbangan Kimia					
14	LKPD berbasis Guided Inquiry meningkatkan minat saya mempelajari Kesetimbangan Kimia					
15	Saya tertarik jika pembelajaran menggunakan LKPD berbasis Guided Inquiry					
16	LKPD membuat saya malas belajar karena terlalu banyak soal latihan					
17	Saya menyatakan jenuh menggunakan LKPD berbasis Guided Inquiry					
18	Saya dapat menggunakan LKPD ini dengan mudah tanpa kesulitan					
19	LKPD ini dapat digunakan baik saat belajar di kelas maupun mandiri					
20	Saya menyatakan kesulitan menggunakan LKPD ini					

Lampiran 31. Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik

KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK PADA LKPD BERMUATAN GUIDED INQUIRY DALAM MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PENYUSUNAN HIPOTESIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMA

No.	Aspek Penilaian	Pertanyaan		No. Item
1	Kualitas isi	(+)	Materi Kesetimbangan Kimia yang disajikan dalam LKPD mudah dipahami	1
		(+)	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang menarik	2
		(+)	Langkah-langkah kegiatan dalam LKPD membantu saya menemukan konsep Kesetimbangan Kimia	3
		(+)	LKPD menghubungkan materi dengan lingkungan sekitar sehingga saya lebih memahami aplikasinya	4
		(+)	LKPD menghubungkan materi dengan lingkungan sekitar sehingga saya lebih memahami aplikasinya	5
		(-)	Langkah-langkah kegiatan belajar dalam LKPD membingungkan	6
2	Tampilan	(+)	Tampilan LKPD sangat menarik dan menyenangkan untuk dipelajari	7
		(+)	Jenis dan ukuran huruf dalam LKPD jelas dan mudah dibaca	8

		(+)	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana dan mudah dipahami	9
		(+)	Gambar dan ilustrasi dalam LKPD membantu saya memahami materi Kesetimbangan Kimia	10
		(-)	Tata letak tulisan dan gambar kurang menarik dan membuat saya bosan	11
3	Kebermanfaatan	(+)	LKPD membantu saya belajar di mana saja dan kapan saja	12
		(+)	LKPD memberikan manfaat dan menambah wawasan saya tentang Kesetimbangan Kimia	13
4	Minat Belajar	(+)	LKPD berbasis Guided Inquiry meningkatkan minat saya mempelajari Kesetimbangan Kimia	14
		(+)	Saya tertarik jika pembelajaran menggunakan LKPD berbasis Guided Inquiry	15
		(-)	LKPD membuat saya malas belajar karena terlalu banyak soal latihan	16
		(-)	Saya menyatakan jenuh menggunakan LKPD berbasis Guided Inquiry	17
5	Penggunaan	(+)	Saya dapat menggunakan LKPD ini dengan mudah tanpa kesulitan	18
		(+)	LKPD ini dapat digunakan baik saat belajar di kelas maupun mandiri	19
		(-)	Saya menyatakan kesulitan menggunakan LKPD ini	20

Keterangan Skor:

No	Pertanyan	Jawaban	Skor
1	Positif	Sangat Setuju	5
		Setuju	4
		Kurang Setuju	3
		Tidak Setuju	2
		Sangat Tidak Setuju	1
2	Negatif	Sangat Setuju	1
		Setuju	2
		Kurang Setuju	3
		Tidak Setuju	4
		Sangat Tidak Setuju	5

Lampiran 32. Hasil Distribusi Instrumen Angket Respon Peserta Didik

Distribusi Skor Angket Respon Peserta Didik

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Kendal
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XII/Genap

Peserta Didik	Pertanyaan				
	1	2	3	4	5
PD-1	4	4	4	4	4
PD-2	3	5	4	4	4
PD-3	4	4	4	4	4
PD-4	4	4	4	4	4
PD-5	3	5	4	4	4
PD-6	4	3	3	3	4
PD-7	4	3	4	4	4
PD-8	5	5	4	4	4
PD-9	3	4	4	4	4
PD-10	5	4	4	4	5
PD-11	5	4	5	4	4
PD-12	5	4	4	4	4
PD-13	5	4	4	4	5
PD-14	4	3	3	3	3
PD-15	5	5	5	5	5
PD-16	4	4	5	4	4
PD-17	5	4	4	4	5
PD-18	5	4	4	4	4
PD-19	3	5	4	4	4
PD-20	4	4	4	4	4
PD-21	4	4	4	4	4
PD-22	4	4	4	4	4
PD-23	3	5	4	4	4
PD-24	4	4	4	4	4
PD-25	5	4	4	4	5
PD-26	4	3	3	4	5
PD-27	5	5	5	5	5

PD-28	4	4	4	4	4
PD-29	3	5	4	4	4
PD-30	5	4	4	5	4
PD-31	5	5	5	5	4
PD-32	4	4	4	4	4
PD-33	4	4	4	4	4
PD-34	3	4	4	4	4
PD-35	4	3	4	4	4
PD-36	4	4	4	4	4
Total Skor	149	148	146	146	150
Skor Maksimal	180	180	180	180	180
Presentase	82,78%	82,22%	81,11%	81,11%	83,33%

Peserta Didik	**Pertanyaan**				
	6	7	8	9	10
PD-1	3	4	4	5	5
PD-2	3	4	5	4	5
PD-3	4	4	4	4	4
PD-4	4	4	4	4	4
PD-5	2	5	5	4	4
PD-6	4	4	4	4	4
PD-7	3	4	5	5	4
PD-8	5	5	4	5	5
PD-9	2	3	5	4	4
PD-10	5	5	5	5	4
PD-11	4	5	5	5	5
PD-12	3	5	5	4	3
PD-13	4	5	4	4	4
PD-14	5	5	3	3	4
PD-15	5	5	5	5	5
PD-16	4	5	4	4	5
PD-17	4	5	4	4	4
PD-18	4	4	5	4	4
PD-19	4	5	5	4	4
PD-20	5	4	4	4	4
PD-21	5	5	5	4	5
PD-22	2	3	5	4	4

PD-23	4	5	5	4	4
PD-24	5	4	4	4	4
PD-25	4	5	4	4	4
PD-26	5	4	5	5	5
PD-27	3	5	5	5	5
PD-28	2	4	4	4	4
PD-29	4	5	5	4	4
PD-30	4	5	4	4	5
PD-31	5	5	5	5	5
PD-32	4	4	4	4	4
PD-33	4	5	5	4	5
PD-34	3	4	4	4	3
PD-35	3	4	5	5	4
PD-36	2	4	5	4	4
Total Skor	136	161	163	153	154
Skor Maksimal	180	180	180	180	180
Presentase	75,56%	89,44%	90,56%	85,00%	85,56%

Peserta Didik	**Pertanyaan**				
	11	12	13	14	15
PD-1	3	4	4	3	3
PD-2	3	3	4	4	4
PD-3	4	4	4	4	5
PD-4	3	4	4	4	4
PD-5	4	3	4	3	3
PD-6	4	4	4	3	3
PD-7	4	4	4	4	4
PD-8	5	4	5	4	5
PD-9	3	3	4	4	3
PD-10	5	4	4	4	4
PD-11	4	5	5	5	5
PD-12	4	4	5	4	4
PD-13	5	4	4	5	4
PD-14	4	3	5	3	3
PD-15	5	5	5	5	5
PD-16	4	5	5	4	4
PD-17	5	4	4	5	4

PD-18	4	3	4	4	4
PD-19	4	3	4	3	3
PD-20	5	4	4	4	4
PD-21	5	4	5	4	4
PD-22	3	3	4	3	4
PD-23	4	3	4	3	3
PD-24	5	4	4	4	4
PD-25	5	4	4	5	4
PD-26	4	4	4	5	5
PD-27	3	5	5	5	3
PD-28	3	3	4	4	3
PD-29	4	3	4	3	3
PD-30	4	4	5	4	3
PD-31	5	5	5	4	4
PD-32	4	4	5	4	4
PD-33	5	4	4	4	4
PD-34	4	4	4	4	3
PD-35	4	4	4	4	4
PD-36	3	4	4	3	3
Total Skor	147	139	155	142	136
Skor Maksimal	180	180	180	180	180
Presentase	81,67%	77,22%	86,11%	78,89%	75,56%

Peserta Didik	**Pertanyaan**				
	16	17	18	19	20
PD-1	4	3	3	5	3
PD-2	2	4	4	4	3
PD-3	4	4	4	4	4
PD-4	3	3	4	4	3
PD-5	3	4	3	4	4
PD-6	4	4	3	3	3
PD-7	4	4	4	4	4
PD-8	5	5	4	4	5
PD-9	4	3	3	3	4
PD-10	5	5	4	4	5
PD-11	4	4	5	5	4
PD-12	4	4	3	4	4

PD-13	5	5	4	4	4
PD-14	3	5	5	5	3
PD-15	5	5	5	5	5
PD-16	3	4	4	4	3
PD-17	5	5	4	4	4
PD-18	5	4	3	4	4
PD-19	5	5	4	4	5
PD-20	5	5	4	4	3
PD-21	5	5	4	4	5
PD-22	3	3	3	4	3
PD-23	3	3	4	4	3
PD-24	5	5	4	4	5
PD-25	5	5	4	4	4
PD-26	5	4	4	4	5
PD-27	4	4	4	4	3
PD-28	3	3	3	3	4
PD-29	3	4	3	4	4
PD-30	3	5	4	5	5
PD-31	5	5	5	5	5
PD-32	4	4	4	4	4
PD-33	5	5	4	3	5
PD-34	3	2	4	4	3
PD-35	4	4	4	4	4
PD-36	4	4	4	5	3
Total Skor	146	150	139	147	142
Skor Maksimal	180	180	180	180	180
Presentase	81,11%	83,33%	77,22%	81,67%	78,89%

Analisi Data Hasil Angket Respon Peserta Didik

Peserta Didik	Aspek				
	1	2	3	4	5
PD-1	23	21	8	13	11
PD-2	23	21	7	14	11
PD-3	24	20	8	17	12
PD-4	24	19	8	14	11
PD-5	22	22	7	13	11
PD-6	21	20	8	14	9
PD-7	22	22	8	16	12
PD-8	27	24	9	19	13
PD-9	21	19	7	14	10
PD-10	27	24	8	18	13
PD-11	26	24	10	18	14
PD-12	24	21	9	16	11
PD-13	26	22	8	19	12
PD-14	21	19	8	14	13
PD-15	30	25	10	20	15
PD-16	25	22	10	15	11
PD-17	26	22	8	19	12
PD-18	25	21	7	17	11
PD-19	24	22	7	16	13
PD-20	25	21	8	18	11
PD-21	25	24	9	18	13
PD-22	22	19	7	13	10
PD-23	24	22	7	12	11
PD-24	25	21	8	18	13
PD-25	26	22	8	19	12

PD-26	24	23	8	19	13
PD-27	28	23	10	16	11
PD-28	22	19	7	13	10
PD-29	24	22	7	13	11
PD-30	26	22	9	15	14
PD-31	29	25	10	18	15
PD-32	24	20	9	16	12
PD-33	24	24	8	18	12
PD-34	22	19	8	12	11
PD-35	22	22	8	16	12
PD-36	22	20	8	14	12
Rata-rata	**24,3**	**21,6**	**8,1**	**15,9**	**11,8**
Skor Maksimal	**30**	**25**	**10**	**20**	**15**
Presentase	**81,02%**	**86,44%**	**81,67%**	**79,72%**	**79,26%**

A. Perhitungan Skor Penilaian Keseluruhan

Jumlah Indikator : 20 butir

Skor Tertinggi : 5 x 20 = 100

Skor Terendah : 1 x 20 = 20

Xi : $\frac{1}{2}(100 + 20) = 60$

Sbi : $\frac{1}{6}(100 - 20) = 13,3$

$\bar{X}$: $\frac{Jumlah\ skor\ total}{Jumlah\ responden}$

: $\frac{2949}{36} = 81,91$

B. Perhitungan Persentase Kepraktisan LKPD

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NK : Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM : Skor maksimum ideal

$NK = \frac{81,91}{100} \times 100\%$

= **81,91% (Sangat Praktis)**

C. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kualitas Isi

Jumlah Indikator : 6 butir

Skor Tertinggi : 5 x 6 = 30

Skor Terendah : 1 x 6 = 6

Xi : $\frac{1}{2}(30+ 6) = 18$

Sbi : $\frac{1}{6}(30+ 6) = 4$

$\bar{X}$: 24,30 (Baik)

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NK : Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM : Skor maksimum ideal

$NK = \frac{24,30}{30} \times 100\%$

= **81 % (Sangat Praktis)**

2. Tampilan

Jumlah Indikator : 5 butir

Skor Tertinggi : 5 x 5 = 25

Skor Terendah : 1 x 5= 5

Xi : $\frac{1}{2}(25+ 5) = 15$

Sbi : $\frac{1}{6}(25+ 5) = 3,3$

$\bar{X}$: 21,61 (Baik)

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NK: Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM: Skor maksimum ideal

$NK = \frac{21,61}{25} \times 100\%$

= **86,44% (Sangat Praktis)**

3. Kebermanfaatan

Jumlah Indikator : 2 butir

Skor Tertinggi : 5 x 2 = 10

Skor Terendah : 1 x 2 = 2

Xi : $\frac{1}{2}(10+ 2) = 6$

Sbi : $\frac{1}{6}(10 - 2) = 1,3$

$\bar{X}$: 8,16 (Baik)

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NK : Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM : Skor maksimum ideal

$NK = \frac{8,16}{10} \times 100\%$

= **81,6% (Sangat Praktis)**

4. Minat Belajar

Jumlah Indikator : 4 butir

Skor Tertinggi : 5 x 4 = 20

Skor Terendah : 1 x 4 = 4

Xi : $\frac{1}{2}(20 + 4) = 12$

Sbi : $\frac{1}{6}(25 - 5) = 2,6$

$\bar{X}$: 15,94 (Baik)

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NK : Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM : Skor maksimum ideal

$NK = \frac{15,94}{20} \times 100\%$

= 79,7% (Praktis)

5. Penggunaan

Jumlah Indikator : 3 butir

Skor Tertinggi : 5 x 3 = 15

Skor Terendah : 1 x 3 = 3

Xi : $\frac{1}{2}(15 + 3) = 9$

Sbi : $\frac{1}{6}(15 - 3) = 2$

$\bar{X}$: 11,88

$$NK = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

NK : Presentase nilai kepraktisan

R : Jumlah skor rata-rata keseluruhan

SM : Skor maksimum ideal

$NK = \frac{11,88}{15} \times 100\%$

= 79,2% (Praktis)

Lampiran 33. Sintaks Pembelajaran *Guided Inquiry*

Tahap	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta didik	Keterampilan Membuat Hipotesis
1	Orientasi (Menyajikan pertanyaan atau permasalahan)	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya topik yang akan dipelajari. 2. Guru memotivasi peserta didik dengan menyajikan fenomena, peristiwa, atau masalah yang relevan 3. Guru menghubungkan materi dengan pengalaman atau pengetahuan dasar peserta didik.	1. Peserta didik memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru. 2. Peserta didik dapat mengajukan pertanyaan atau menyampaikan pendapat terkait fenomena yang diberikan guru.	_
2	Merumuskan masalah	1. Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi dan	1. Peserta didik mendiskusikan masalah yang ditemukan dalam fenomena yang diberikan .	

		merumuskan masalah yang akan diselidiki. 2. Guru memberikan pertanyaan pemandu agar memudahkan peserta didik dalam menentukan fokus penelitian.	2. Peserta didik merumuskan pertanyaan yang akan menjadi fokus investigasi.	–
3	Merumuskan Hipotesis	1. Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk membuat dugaan sementara berdasarkan pemahaman dasar peserta didik. 2. Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik dalam mengembangkan hipotesis yang logis dan sesuai dengan permasalahan yang dikaji. 3. Guru memberikan bimbingan kepada peserta didik dalam mengembangkan hipotesis	1. Peserta didik penyusunan hipotesis sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan dengan menggunakan pengalaman atau konsep yang telah dipelajari sebelumnya. 2. Peserta didik mendiskusikan hipotesis yang telah dibuat dan	Indikator Pengalaman: menggunakan pengalaman sebelumnya dan konsep dasar yang telah di pelajari untuk merumuskan hipotesis Indikator logis: Penyusunan hipotesis secara sistematis dan masuk akal berdasarkan pola hubungan antara variabel.

		yang logis dan sesuai dengan permasalahan yang dikaji.	menyesuaikannya dengan konsep yang relevan agar masuk akal secara ilmiah. 3. Peserta didik berdiskusi dan berbagi hipotesis dengan kelompok masing-masing, serta menguji	Indikator Deduktif: Menarik kesimpulan dari hipotesis yang telah dibuat berdasarkan hasil eksperimen dan bukti ilmiah.
4	Mengumpulkan dan menganalisis data	1. Guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang relevan melalui eksperimen, observasi, studi literatur, maupun diskusi. 2. Guru membimbing peserta didik dalam mengelola data yang diperoleh	1. Peserta didik melakukan eksplorasi untuk mendapatkan data yang dapat mendukung atau membantah hipotesis peserta didik. 2. Peserta didik mengamati, mencatat, dan mengelompokkan data yang diperoleh.	_

5	Menguji hipotesis	1. Guru membimbing peserta didik dalam menganalisis data yang telah dikumpulkan. 2. Guru membantu peserta didik dalam menarik hubungan antara data yang diperoleh dan hipotesis yang telah dibuat.	1. Peserta didik menganalisis data dan membandingkannya dengan hipotesis yang telah dibuat. 2. Peserta didik menarik kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh.	_
6	Merumuskan kesimpulan	1. Guru meminta peserta didik untuk penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. 2. Guru membantu peserta didik mengaitkan kesimpulan dengan konsep atau teori yang sudah ada. 3. Guru mengonfirmasi pemahaman peserta didik dan memberikan klarifikasi terhadap konsep.	1. Peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan temuan yang diperoleh. 2. Peserta didik membandingkan hasil investigasi dengan konsep atau teori yang sudah ada. 3. Peserta didik menyampaikan kesimpulan dalam diskusi kelas.	_

Lampiran 34. Rubrik Penilaian Keterampilan Penyusunan Hipotesis

Rubrik Penilaian Skor Hipotesis Peserta didik

Skor	Indikator Penilaian	Deskripsi Penilaian	Contoh Kalimat Hipotesis
1	Tidak merumuskan hipotesis	• Tidak ada kalimat hipotesis yang ditulis. • Peserta didik menulis kalimat yang bukan merupakan dugaan, misalnya hanya menyalin ulang rumusan masalah atau teori tanpa menyatakan hubungan sebab-akibat.	Tidak Menuliskan Apa-apa
2	Membuat hipotesis, yang tidak relevan	• Hipotesis tidak sesuai dengan rumusan masalah atau variabel yang sedang dikaji. • Tidak terlihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. • Mengandung informasi yang menyimpang/topik berbeda dari kegiatan.	"Kalau suhu naik, reaksinya berubah."
3	Membuat Hipotesis yang relavan	• Terdapat hubungan yang jelas antara variabel bebas dan variabel terikat (misalnya dalam bentuk: *jika..., maka...*). • Kalimat sesuai dengan rumusan masalah.	"Jika suhu dinaikkan, maka arah reaksi kesetimbangan bergeser."

		• Tidak disertai alasan atau penjelasan teori mengapa hubungan tersebut terjadi.	
4	Membuat Hipotesis yang relevan, dan memiliki kalimat penjelas	• variabel. (misalnya dalam bentuk: *jika..., maka..., Karena...*). • Disertai Hipotesis sesuai dan lengkap dengan hubungan antar penjelasan **atau alasan logis** berdasarkan **pengalaman**, pengamatan, atau prinsip umum. • Belum mencantumkan teori, buku, atau referensi ilmiah sebagai dasar.	"Jika suhu dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri karena reaksi pembentukan produk bersifat eksoterm."
5	Membuat Hipotesis yang sangat relevan, dan memiliki kalimat penjelas, disertai landasan	• Hipotesis sangat relevan dan menunjukkan pemahaman hubungan antar variabel. (misalnya dalam bentuk: *jika..., maka..., Karena...*). • Disertai **penjelasan logis** berdasarkan **pengalaman,** pengamatan, atau prinsip umum. • Menyebutkan atau **mengacu pada teori ilmiah,** hukum, atau konsep yang mendukung dugaan tersebut.	"Jika suhu dinaikkan, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri karena menurut Prinsip Le Chatelier, sistem akan melawan perubahan dengan menggeser ke arah reaksi endoterm, yaitu reaksi ke kiri."

		• Bisa menyebutkan sumber (misalnya: "berdasarkan teori tumbukan…").	

Kemudian, kriteria-kriteria di atas digolongkan dalam empat kategori yakni:

Kategori Keterampilan Hipotesis Peserta didik

Skor	Kategori
1	Buruk
2	Kurang
3	Sedang
4	Baik
5	Sangat Baik

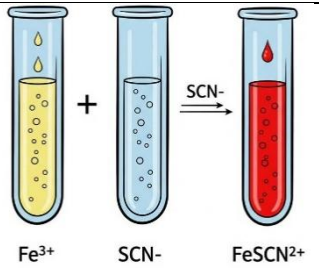
Kemudian menafsirkan atau menentukan persentase kemampuan peserta didik dalam membuat hipotesis

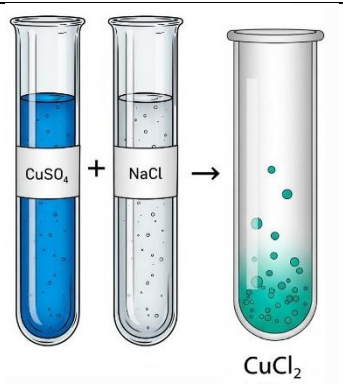
$$X = \frac{\sum X_i}{n} \text{ x } 100\ \%$$

Keterangan :
X = Presentase Kemampuan Peserta didik dalam Membuat Hipotesis
∑Xi = Jumlah skor yang diperoleh
n = Jumlah peserta didik

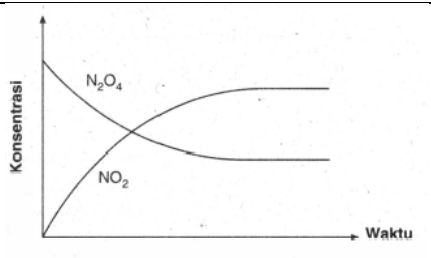
Lampiran 35. Kisi-Kisi Soal Pretest dan Postest Hipotesis Kesetimbangan Kimia

Indikator Pembelajaran	Soal	Kunci Jawaban	No. Soal
Mengidentifikasi Kesetimbangan Homogen dan Heterogen	Diberikan reaksi: $CaCO3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO2(g)$ Reaksi di atas berlangsung dalam wadah tertutup. Jika gas CO_2 yang terbentuk dikeluarkan sedikit demi sedikit dari dalam wadah, Apa yang akan terjadi pada arah kesetimbangan? **Berdasarkan perubahan tersebut, buatlah hipotesis berdasarkan perubahan tersebut dan kaitkan dengan teori arah pergeseran kesetimbangan!**	**Jika** gas CO_2 dikurangi **maka** kesetimbangan akan bergeser ke kanan (produk) untuk menggantikan CO_2 yang hilang. **Karena** sesuai dengan prinsip Le Chatelier sistem akan berusaha menyeimbangkan kembali dengan membentuk lebih banyak CO_2 (produk).	1
Mengidentifikasi Kesetimbangan Homogen dan Heterogen	Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut yang berlangsung dalam fase larutan: $Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$	**Jika** ion Fe^{3+} ditambahkan ke dalam sistem, **maka** kesetimbangan akan bergeser ke kanan untuk membentuk lebih banyak kompleks $FeSCN^{2+}$. **Karena** penambahan reaktan menyebabkan sistem berusaha menurunkan konsentrasi Fe^{3+} dengan	2

	 Reaksi tersebut membentuk kompleks $FeSCN^{2+}$ berwarna merah darah. Saat sistem berada dalam keadaan setimbang, warna larutan tampak merah muda. Berdasarkan informasi tersebut **buatlah hipotesis** berdasarkan teori kesetimbangan homogen dan prinsip Le Chatelier.	membentuk lebih banyak produk, sesuai dengan prinsip Le Chatelier.	

Menganalisis faktor-faktor pergeseran kesetimbangan dari hasil pengamatan	 Ketika larutan tembaga(II) sulfat ($CuSO_4$) dicampurkan dengan larutan natrium klorida (NaCl), larutan yang awalnya berwarna biru berubah menjadi hijau kebiruan, dan muncul endapan $CuCl_2$. Perubahan warna dan munculnya endapan menunjukkan bahwa terjadi pergeseran kesetimbangan dalam sistem reaksi. **Berdasarkan pengamatan ini, buatlah hipotesis mengenai pengaruh penambahan NaCl dalam mempengaruhi arah pergeseran kesetimbangan, kaitkan dengan teori kesetimbangan kimia!**	**Jika** larutan NaCl ditambahkan ke larutan $CuSO_4$, **maka** kesetimbangan akan bergeser ke arah pembentukan endapan $CuCl_2$, **karena** peningkatan konsentrasi ion Cl^- (faktor konsentrasi) menyebabkan sistem menyesuaikan dengan mengikat ion Cu^{2+} membentuk $CuCl_2$ yang tidak larut, sehingga menurunkan konsentrasi ion bebas dan menggeser kesetimbangan ke produk.	3

Menganalisis faktor-faktor pergeseran kesetimbangan dari hasil pengamatan	Perhatikan reaksi kesetimbangan berikut: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ Reaksi ini bersifat endotermik (membutuhkan kalor). Ketika suhu sistem dinaikkan dari 300 K menjadi 400 K, diamati bahwa konsentrasi PCl_5 meningkat. Berdasarkan informasi tersebut, buatlah hipotesis sesuai dengan teori faktor pergeseran kesetimbangan Le Chatelier.	**Jika** suhu dinaikkan dari 300 K menjadi 400 K, **maka** kesetimbangan akan bergeser ke kiri membentuk lebih banyak PCl_5, **karena** menurut prinsip Le Chatelier, sistem akan menyesuaikan diri terhadap gangguan dengan mengurangi jumlah produk dan membentuk pereaksi, serta arah ke kiri menghasilkan jumlah mol gas yang lebih sedikit, sehingga lebih stabil saat tekanan meningkat akibat kenaikan suhu."	4
Menganalisis faktor-faktor pergeseran kesetimbangan dari hasil pengamatan		**Jika** dalam tabung reaksi dinaikkan dan tekanan diturunkan dengan memperbesar volume tabung, **maka** kesetimbangan reaksi $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ akan bergeser ke arah pembentukan gas NO_2 (produk) sehingga	5

	 Di sebuah laboratorium kimia, peserta didik melakukan percobaan kesetimbangan gas dalam tabung tertutup dan pada suhu tertentu, adapun reaksinya sebagai berikut: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ Awalnya, peserta didik mengamati bahwa pada suhu dan tekanan awal, konsentrasi gas N_2O_4 dan NO_2 stabil. Kemudian, peserta didik menaikkan suhu tabung reaksi dan menurunkan tekanan dengan memperbesar volume tabung. Setelah beberapa saat, peserta didik mengukur kembali konsentrasi gas dan menemukan bahwa **jumlah NO_2 meningkat**, sedangkan **jumlah N_2O_4 menurun**. Berdasarkan cerita di atas, susunlah hipotesis yang menjelaskan perubahan konsentrasi **NO_2** dan **N_2O_4** akibat perubahan suhu dan tekanan!	konsentrasi NO_2 meningkat dan konsentrasi N_2O_4 menurun. Hal ini terjadi **karena** reaksi pemecahan N_2O_4 menjadi NO_2 bersifat endoterm dan menghasilkan lebih banyak molekul gas, sehingga perubahan kondisi tersebut mendorong kesetimbangan ke arah produk.	

Lampiran 36. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal *Pretest-Postest*

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SOAL1	49,29	18,456	,490	,595
SOAL2	49,47	18,135	,477	,591
SOAL3	49,76	18,610	,474	,598
SOAL4	49,47	17,529	,590	,572
SOAL5	49,59	17,765	,498	,585
SOAL6	51,82	20,877	-,030	,681
SOAL7	52,03	21,545	-,097	,682
SOAL8	52,24	20,913	,039	,655
TOTALSKOR	26,91	5,356	1,000	,316

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,640	9

Lampiran 37. Hasil Uji Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal *Pretest-Postest*

a. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Statistics

		SOAL1	SOAL2	SOAL3	SOAL4	SOAL5	SOAL6	SOAL7	SOAL8
N	Valid	34	34	34	34	34	34	34	34
	Missing	9	9	9	9	9	9	9	9
Mean		4,53	4,35	4,06	4,35	4,24	2,00	1,79	1,59
Maximum		5	5	5	5	5	5	3	3
Interval		0,90	0,87	0,81	0,87	0,84	0,4	0,59	0,52
Kriteria		Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang

b. Uji Daya Beda Soal

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Keterangan
SOAL1	49,29	18,456	0,490	0,595	Baik
SOAL2	49,47	18,135	0,477	0,591	Baik
SOAL3	49,76	18,610	0,474	0,598	Baik
SOAL4	49,47	17,529	0,590	0,572	Baik
SOAL5	49,59	17,765	0,498	0,585	Baik
SOAL6	51,82	20,877	-0,030	0,681	Jelek
SOAL7	52,03	21,545	-0,097	0,682	Jelek
SOAL8	52,24	20,913	0,039	0,655	Jelek
TOTALSKOR	26,91	5,356	1,000	0,316	

Lampiran 38. Hasil Penilaian Soal Pretest untuk Keterampilan Hipotesis Peserta Didik

Analisis Hasil *Pretest* untuk Keterampilan Penyusunan Hipotesis Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia

Kode Peserta didik	Berhipotesis					Jumlah	Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4	5			
SU-1	2	4	2	2	3	13	2,6	Kurang
SU-2	4	3	2	3	3	15	3	Sedang
SU-3	3	2	2	2	2	11	2,2	Kurang
SU-4	4	4	3	4	4	19	3,8	Sedang
SU-5	3	4	3	3	3	16	3,2	Sedang
SU-6	3	4	4	5	4	20	4	Baik
SU-7	3	2	2	3	3	13	2,6	Kurang
SU-8	3	3	3	3	4	16	3,2	Sedang
SU-9	3	3	3	2	3	14	2,8	Kurang
SU-10	2	1	3	3	3	12	2,4	Kurang
SU-11	4	3	3	3	3	16	3,2	Sedang
SU-12	3	2	3	2	2	12	2,4	Kurang
SU-13	3	3	3	3	2	14	2,8	Kurang
SU-14	1	2	2	4	3	12	2,4	Kurang
SU-15	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-16	4	3	4	4	5	20	4	Baik
SU-17	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-18	3	2	2	2	3	12	2,4	Kurang
SU-19	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-20	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-21	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-22	3	3	3	2	3	14	2,8	Kurang
SU-23	3	3	3	3	2	14	2,8	Kurang
SU-24	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-25	2	3	3	2	3	13	2,6	Kurang

SU-26	3	3	3	4	3	16	3,2	Sedang
SU-27	2	3	1	3	3	12	2,4	Kurang
SU-28	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-29	3	2	3	4	4	16	3,2	Sedang
SU-30	3	3	1	4	4	15	3	Sedang
SU-31	4	4	4	4	3	19	3,8	Sedang
SU-32	3	2	2	2	2	11	2,2	Kurang
SU-33	3	2	4	3	2	14	2,8	Kurang
SU-34	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-35	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-36	3	3	3	3	4	16	3,2	Sedang
Jumlah	111	107	105	113	114			
Rata-rata	110						3,05	**Sedang**

Kesimpulan:

Kategori	Jumlah Peserta didik	Presentase
Kurang	15	42%
Sedang	16	44%
Baik	4	11%
Sangat Baik	1	3%

Lampiran 39. Hasil Penilaian Soal *Posttest* untuk Keterampilan Hipotesis Peserta Didik

Analisis Hasil *Postest* untuk Keterampilan Penyusunan Hipotesis Peserta Didik Pada Materi Kesetimbangan Kimia

Kode Peserta didik	Berhipotesis					Jumlah	Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4	5			
SU-1	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-2	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-3	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-4	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-5	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-6	3	3	3	3	4	16	3,2	Sedang
SU-7	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-8	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-9	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-10	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-11	4	4	5	4	4	21	4,2	Baik
SU-12	4	4	4	4	5	21	4,2	Baik
SU-13	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-14	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-15	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-16	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-17	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-18	4	4	4	4	4	20	4	Baik
SU-19	4	3	3	3	3	16	3,2	Sedang
SU-20	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-21	5	5	4	4	3	21	4,2	Baik
SU-22	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-23	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-24	4	4	5	4	3	20	4	Baik
SU-25	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik

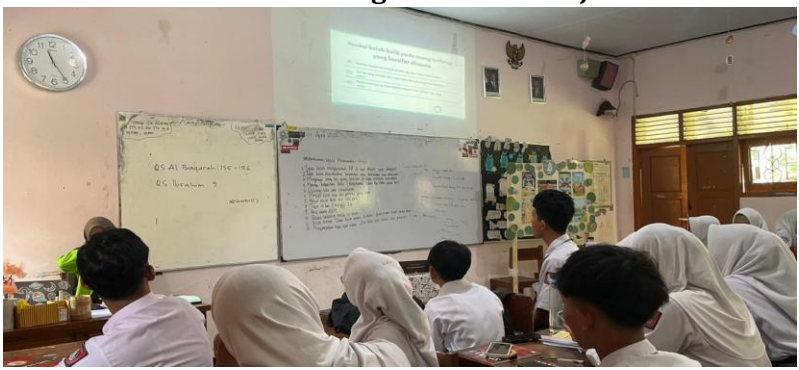
SU-26	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-27	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-28	5	4	4	4	5	22	4,4	Baik
SU-29	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-30	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-31	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-32	3	3	3	3	3	15	3	Sedang
SU-33	4	4	4	5	3	20	4	Baik
SU-34	5	4	4	4	4	21	4,2	Baik
SU-35	5	5	5	5	5	25	5	Sangat Baik
SU-36	3	3	3	3	4	16	3,2	Sedang
Jumlah	154	151	152	151	151			
Rata-rata	151,8						4,21	**Sangat Baik**

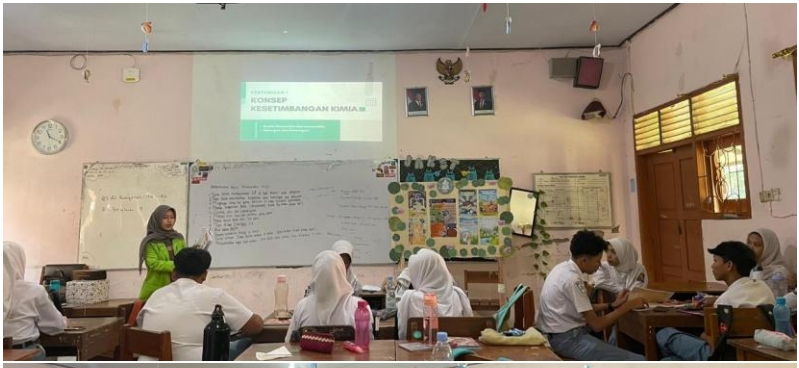
Kesimpulan:

Kategori	**Jumlah Peserta didik**	**Presentase**
Sedang	9	25%
Baik	12	33%
Sangat Baik	15	42%

Lampiran 40. Dokumentasi Pembelajaran

Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran



















Lampiran 41. Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl.Prof.Dr.Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.8028/Un.10.8/J7/ DA.08.05/08/2025 Semarang , 04 Agustus 2025
Lamp :
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
Ulfa Lutfianasari, M.Pd
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Kimia, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama :

Nama	:	Azyumrotul Azra' Ainain
NIM	:	2108076103
Prodi.	:	Pendidikan Kimia
Judul	:	**Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan Guided Inquiry Untuk Mengembangkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis Pada Materi Kesetimbangan Kimia**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Dekan,
Ketua Prodi,

Nadia Udaibah, S.Si, M.Si.
NIP. 19850104 200912 2 003

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 42. Surat Permohonan Validator

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.8078/Un.10.8/D/SP.01.06/08/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.
1. Muhammad Agus Prayitno, M.Pd
Validator Ahli Materi dan Media
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
2. Teguh Wibowo, M.Pd
Validator Ahli Materi dan Media
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
3. Lis Setyoningrum, M.Pd
Validator Ahli Materi dan Media
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
4. Resi Pratiwi, M.Pd
Validator Ahli Materi dan Media
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
5. Hanifah Setiyowati, M.Pd
Validator Ahli Materi dan Media
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	:	**Azyumrotul Azra' Ainain**
NIM	:	2108075103
Program Studi	:	PENDIDIKAN KIMIA
Fakultas	:	Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	:	Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Bermuatan Guided Inquiry Untuk Mengembangkan Keterampilan Penyusunan Hipotesis Siswa Pada Materi Kesetimbangan Kimia

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 05 Agustus 2025
an. Dekan,
Ketua Prodi,

Nurda Hidaibah, S.Si, M.Si.
NIP. 19850104 200912 2 003

Lampiran 43. Surat Izin Riset

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web:Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.6710/Un.10.8/K/SP.01.08/07/2024 Semarang, 11 Juli 2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kendal
Jl. Raya Soekarno-Hatta, Purwokerto Kecamatan Patebon
Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51311
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: AZYUMROTUL AZRA' AINAIN
NIM	: 2108076103
Jurusan	: PENDIDIKAN KIMIA
Judul	: DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERMUATAN GUIDED INQUIRY UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN PENYUSUNAN HIPOTESIS SISWA PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA
Semester	: VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 14 - 25 Juli 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan,
Kabag. Tata Usaha,

Moh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 44. Surat Rekomendasi Cabang Dinas Pendidikan

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII
Jalan Soekarno-Hatta Nomor 96 Kelurahan Bugangin, Kendal,Jawa Tengah Kode pos 51314
Telepon 0294-3691319 Pos-el : cabdin.xiii@gmail.com

REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR 000.9.2/32/2025

Menunjuk surat dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Nomor : B.5666/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2025, tanggal 10 Juli 2025, Perihal Permohonan Izin Penelitian a.n :

Nama	:	AZYUMROTUL AZRA'AINAIN
NIM	:	2108076103
Program Studi	:	Pendidikan Kimia
Semester	:	VIII (delapan)
Tahun Akademik	:	2024/2025
Tempat Penelitian	:	SMAN 1 Kendal
Tanggal Penelitian	:	14-25 Juli 2025
Judul Penelitian	:	Desain LKPD Bemuatan Guided Inquiry untuk Mengembangkan Keterampilan Penyusunan Hipotesis Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia

Pada dasarnya kami sangat mengapresiasi dan memberikan rekomendasi untuk kegiatan tersebut, dengan catatan :

1. Melaksanakan Penelitian dengan sungguh-sungguh dan mengikuti prosedur yang ada;
2. Kegiatan Penelitian memperhatikan protokol Kesehatan sesuai standar yang berlaku;
3. Kegiatan Penelitian bermanfaat untuk proses belajar mengajar di sekolah;
4. Kegiatan Penelitian tidak Menganggu Kegiatan Belajar Mengajar;
5. Melaporkan hasil kegiatan Penelitian ke Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah dan Cabang Dinas Pendidikan Wilayah XIII.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN
WIL XIII
Kepala Sub Bagian Tata Usaha

ARIF NUGROHO, S.IP.
Penata Tingkat I
NIP. 198411062010011023

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara

Lampiran 45. Surat Keterangan Riset

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
KENDAL
Jalan Soekarno Hatta, Patebon, Kabupaten Kendal
Pos 51351, ☎ 294-381136, Faksimile 0294-381136, ✉ sma1kdl@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 400.7.22.1/2683/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: YOSHI RACHMARTDI, S.Pd.
NIP	: 19690319 199101 1 001
Pangkat / Gol.Ruang	: Pembina IV/a
Jabatan	: Kepala SMA Negeri 1 Kendal

Menerangkan bahwa :

Nama	: AZYUMROTUL AZRA 'AINAIN
NIM	: 2108076103
Program Studi	: Pendidikan Kimia / S1
Perguruan Tinggi	: UIN Walisongo Semarang

Telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Kendal dalam rangka penyusunan Skripsi dengan Judul **"DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERMUATAN *GUIDED INQURY* UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN MERUMUSKAN HIPOTESIS PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA"**, Pada tanggal 14 s.d 25 Juli 2025.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan seperlunya.

Kendal, 19 Agustus 2025
Kepala SMA Negeri 1 Kendal

PEMPROV JATENG
SMAN 1 KENDAL
DISDIKBUD

YOSHI RACHMARTDI, S.Pd.
Pembina
NIP. 19690319 199101 1 001

Lampiran 46. Riwayat Hidup

Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Azyumrotul Azra' Ainain
2. Tempat &Tgl.Lahir : Kendal, 20 April 2004
3. Alamat Rumah : Ds. Mororejo Rt.03/Rw.01, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal
4. HP : 085712498883
5. E-mail : azyumazra@gmail.com

B. Riyawat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
   a. TK Tarbiyatul Athfal 01 (Lulus 2009)
   b. SD N 4 Kutoharjo (Lulus 2015)
   c. SMP N 2 Kendal (Lulus 2018)
   d. SMA N 1 Kendal (Lulus 2021)
2. Pendidikan Non-Formal
   a. TK Al-Qur'an Raudlatul Falah (Lulus 2013)
   b. Madrasah Asaasiyatul Qur'an Raudlatul Falah (Lulus 2016)

Semarang, 20 Agustus 2025

Azyumrotul Azra' Ainain

NIM. 2108076103