PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

SKRIPSI

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

Oleh:

MATSNA AINUL HIKMAH PRATIWI

NIM: 1708076067

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Matsna Ainul Hikmah Pratiwi

NIM : 1708076067

Program studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

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

Semarang, 25 Juni 2024

Pembuat pernyataan

Matsna Ainul Hikmah Pratiwi

NIM. 1708076067

PENGESAHAN

KEMENTRIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada Materi Reduksi dan Oksidasi
Penulis : Matsna Ainul Hikmah Pratiwi
NIM : 1708076067
Jurusan : 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, 7 Agustus 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,	Sekretaris Sidang,
Resi Pratiwi, M. Pd	**Mar'atus Sholihah, M. Pd**
NIP. 198703142019032013	NIP. 198908262019032009
Penguji Utama I,	Penguji Utama II,
Apriliana Drastisiasti, M.Pd	**Nur Alawiyah, M.Pd**
NIP. 198504292019032015	NIP. 199103052019032026
Pembimbing I,	Pembimbing II,
Wiwik Kartika Sari, M. Pd	**Resi Pratiwi, M. Pd**
NIP. 199302132019032020	NIP. 198703142019032013

NOTA DINAS

Semarang,20 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul	: Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada Materi Reduksi dan Oksidasi
Nama	: Matsna Ainul Hikmah Pratiwi
NIM	: 1708076067
Jurusan	: Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing,

Wiwik Kartika Sari, M.Pd
NIP. 199302132019032020

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul	: Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada Materi Reduksi dan Oksidasi
Nama	: Matsna Ainul Hikmah Pratiwi
NIM	: 1708076067
Jurusan	: Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing,

Resi Pratiwi, M.Pd
NIP. 198703142019032013

ABSTRAK

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimiliki melalui kerangka berpikir sains. Keterampilan generik sains dalam pembelajaran kimia dapat dikategorikan ke dalam 10 indikator, yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran skala, bahasa simbolik, kerangka kerja logis, konsistensi logis, hukum sebab-akibat, pemodelan matematika, inferensi logis, dan abstraksi. Pada penelitian ini mengambil 4 indikator diantaranya pengamatan langsung, bahasa simbolik, konsistensi logis dan hukum sebab-akibat. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi. Model pengembangan yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, namun dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya penelitian ini hanya sampai tahap *develop*. Penelitian ini sampai pada tahap validasi ahli validasi sebanyak 3 dosen ahli dan 3 guru kimia. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa angket validasi. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis Aiken's. Produk dari penelitian ini adalah instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains (KGS). Hasil kelayakan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) berdasarkan nilai indeks Aiken's secara berturut-turut adalah aspek validasi isi sebesar 0,81; aspek konstruksi sebesar 0,89; aspek kebahasaan sebesar 0,88 dan aspek kepraktisan sebesar 0,84. Rata-rata validitas yang diperoleh sebesar 0,86 dengan kategori valid.

Kata Kunci : keterampilan generik sains, reduksi dan oksidasi, instrumen penilaian

.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah menciptakan semesta alam, Tuhan yang senantiasa melimpahkan Rahmat, Taufiq, Hidayah, serta Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada Materi Reduksi dan Oksidasi" guna terpenuhinya salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada pangkuan Baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya dengan harapan kelak kita mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Penulis menyadari bahwa dalam merampungkan skripsi ini tidak lepas dari sumbangan semangat, bimbingan, arahan, serta do'a baik dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar Ali, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Wirda Udaibah, S.Si, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.

4. Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd selaku Dosen Wali yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama berproses di UIN Walisongo Semarang.
5. Wiwik Kartika Sari, M.Pd dan Resi Pratiwi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing, yang selalu ikhlas meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
6. Apriliana Drastisianti, M.Pd, Mohammad Agus Prayitno, M.Pd, Deni Ebit Nugroho, M.Pd, Eka Luthfiana Sari, S.Pd, Citra Nur Fatikhah, S.Pd dan Rafika Naufarah Shofi, S.Pd selaku tim validator.
7. Segenap dosen, pegawai, dan civitas akademik yang telah ikhlas membagi ilmu dan pengalamannya.
8. Kedua orang tua, Bapak Noor Rohmad dan Ibu Ismanah yang senantiasa berusaha memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya, dukungan yang tulus dan do'a yang senantiasa mengiringi langkah penulis hingga mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Sekali lagi penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yang telah menjadi sekolah pertama bagi penulis.
9. Kakak Wihda Izzatul Maula, S.STP dan Adik Nurul Alfi Syifaun Najmi yang telah memberikan dukungan yang baik, teman bertengkar dan semangat yang tidak terhingga.
10. Sahabat seperjuanganku Ardhea Regita Fitriana, Dewi Ni'matuz Zahro, Efa Silfiyana, Tatik Alfiyani, Noka Yuhan P,

Safira Kholilia Rahma yang telah memberikan dukungan, semangat, dan warna di masa perkuliahan.

11. Teman-temanku PKB 2017, keluarga tanpa KK KKN Reguler Kelompok 18, KMKS, tim PPL daring MAN 2 Kota Semarang serta Citra Nur Fatikhah, S.Pd yang senantiasa memberikan warna, pengalaman dan tempat bertukar pikiran selama menempuh perkuliahan.
12. Segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apapun selain ucapan terima kasih dan do'a yang terbaik untuk semua. Penulis menyadari bahwa pada skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaa pada penulisan berikutnya. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan pembaca pada umumnya. *Aamiin Yaa Robbal 'Alamiin.*

Semarang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
PENGESAHAN ..... **iii**
ABSTRAK ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 8
C. Pembatasan Masalah 9
D. Rumusan Masalah 9
E. Tujuan Pengembangan 9
F. Manfaat Pengembangan 10
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 11
H. Asumsi Pengembangan 11
BAB II KAJIAN PUSTAKA **13**
A. Kajian Teori 14
B. Kajian Penelitian yang Relevan 26
C. Kerangka Berpikir 30
BAB III METODE PENELITIAN **31**
A. Model Pengembangan 31
B. Prosedur Pengembangan 32
C. Desain Uji Coba Produk 36
1. Desain Uji Coba 36
2. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 36
3. Teknik Analisis Data 37
BAB IV **40**
HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN **40**
A. Hasil Pengembangan Produk 40
B. Hasil Uji Coba Produk 46
C. Revisi Produk 47
D. Kajian Produk Akhir 53

E. Keterbatasan Penelitian 54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 55
A. Simpulan Tentang Produk..... 55
B. Saran Pemanfaatan Produk 55
DAFTAR PUSTAKA 57
LAMPIRAN 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.1	Peta Konsep Materi Redoks	42
Gambar 4.2	Revisi Lembar Pedoman Penskoran Poin 5	48
Gambar 4.3	Revisi Lembar Pedoman Penskoran Poin 5	49
Gambar 4.4	Revisi Instrumen Soal Poin 3	49
Gambar 4.5	Revisi Instrumen Soal Poin 3	50
Gambar 4.6	Revisi Penambahan Kisi-kisi Soal	50
Gambar 4.7	Revisi Indikator Pencapaian Keterampilan Generik Sains Poin 4	51
Gambar 4.8	Revisi Indikator Pencapaian Keterampilan Generik Sains Poin 4	51
Gambar 4.9	Revisi Penulisan Soal Nomor 1	52
Gambar 4.10	Revisi Penulisan Soal Nomor 1	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Kriteria Kevalidan Aiken's	39
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Tabel Validitas *Aiken's* V	63
Lampiran 2	Kisi-Kisi Soal Reaksi Reduksi dan Oksidasi	64
Lampiran 3	Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Berbasis KGS	66
Lampiran 4	Kartu Soal	75
Lampiran 5	Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Penelitian	87
Lampiran 6	Analisis Perhitungan Hasil Validasi Instrumen Penelitian	88
Lampiran 7	Lembar Angket Validasi Ahli	90
Lampiran 8	Lembar Hasil Angket Validasi Ahli	93
Lampiran 9	Indikator Keterampilan Generik Sains	105
Lampiran 10	Riwayat Hidup	108

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman saat ini memasuki abad ke-21 yang ditandai adanya pemanfaatan teknologi informasi di berbagai bidang sehingga peserta didik diharapkan mampu memiliki kompetensi-kompetensi abad ke-21 yang dapat dipelajari melalui proses pembelajaran. Empat kompetensi dasar yang terdapat dalam abad ke-21 yakni keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi (Zubaidah, 2018).

Menurut Facione, keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis dan mempersatukan informasi untuk memecahkan masalah tertentu (American Philosophical Association, 1990). Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan oleh seseorang sehingga mampu menjawab atau menyelesaikan permasalahan dengan baik dan tepat (Munawwarah et al., 2020). Seseorang memiliki kemampuan berpikir kritis tidak hanya percaya dengan apa yang terjadi di sekitar tanpa bukti, tetapi mereka juga berusaha membuktikan bahwa informasi tersebut benar

dan dapat dipertanggungjawabkan (Susilowati & Ramli, 2017).

Keterampilan lainnya yang penting untuk dipelajari di abad ke-21 adalah keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan kognitif untuk memunculkan dan mengembangkan ide baru sebagai pengembangan dari ide yang sebelumnya dan keterampilan untuk memecahkan masalah secara lebih kompleks (Liliawati, 2011). Seseorang yang memiliki keterampilan berpikir kreatif dapat menjadi generasi kreatif yang memiliki potensi untuk memecahkan berbagai masalah yang kompleks (Zubaidah, 2018).

Keterampilan selanjutnya yakni keterampilan komunikasi. Keterampilan komunikasi memiliki arti keterampilan pemahaman informasi yang diberikan dan mengekspresikan ide atau konsep secara efektif (Zubaidah, 2018). Keterampilan komunikasi termasuk ke dalam salah satu dari dua *soft skills* yang paling utama diperlukan oleh pekerja agar berhasil dalam pekerjaan (Redhana, 2019).

Keterampilan terakhir adalah keterampilan kolaborasi. Kolaborasi merupakan bentuk kerja sama dalam memecahkan masalah untuk mencapai satu tujuan yang sama (Mardhiyah et al., 2021). Keterampilan

kolaborasi merupakan keterampilan bekerjasama secara efektif dan menunjukkan rasa hormat kepada anggota tim yang beragam, melatih kelancaran dan kemauan dalam membuat keputusan yang diperlukan untuk tujuan bersama (Redhana, 2019).

Keempat keterampilan dasar tersebut dapat ditemukan juga pada keterampilan generik sains (Haviz et al., 2018). Keterampilan generik sains sangat penting di Abad 21 dalam proses pembelajaran karena dapat melatih keterampilan berpikir (Osman et al., 2009). Keterampilan berpikir dilatih agar berguna untuk mempelajari dan memahami materi. Keterampilan generik sains dapat digunakan untuk mempelajari materi atau ilmu lain secara mandiri termasuk untuk sains yang di dalamnya mencakup keterampilan kimia (Mulyani et al., 2016).

Keterampilan Generik Sains merupakan keterampilan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimiliki melalui kerangka berpikir sains (Liliasari, 2007). Seseorang memiliki keterampilan generik sains dapat mempelajari sains dengan baik (Rizal & Danial, 2014). Keterampilan generik sains adalah keterampilan dasar yang berguna untuk mempelajari disiplin ilmu lain (Brotosiswoyo, 2001). Keterampilan Generik merupakan keterampilan kemampuan kerja yang digunakan untuk menerapkan

pengetahuan sehingga, keterampilan generik sains juga keterampilan yang diperlukan untuk berbagai bidang pekerjaan dan kehidupan (Kamsah, 2004).

Keterampilan intelektual dan keterampilan psikomotorik yang digabungkan akan menghasilkan keterampilan generik sains yang melekat secara permanen. Keterampilan generik dapat dijadikan sebagai solusi integratif yang berkaitan dengan kemampuan kognitif, afektif, maupun psikomotorik yang dapat dipelajari dan ditanamkan pada peserta didik (Rosidah et al., 2017). Keterampilan generik antara lain keterampilan mengidentifikasi masalah, keterampilan komunikasi lisan dan tertulis, serta keterampilan menafsirkan data sebagai tiga keterampilan penting yang harus dikembangkan (Sumarni *et al*., 2016).

Keterampilan generik sains bukan hanya meliputi gerakan motorik saja melainkan juga fungsi mental yang bersifat kognitif (Prabowo et al., 2016). Keterampilan generik sains dalam pembelajaran kimia dapat dikategorikan ke dalam 10 indikator, yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran skala, bahasa simbolis, kerangka kerja logis, konsistensi logis, hukum sebab-akibat, pemodelan matematika, inferensi logis, dan abstraksi (Sudarmin, 2012).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herianto dan Wilujeng (Herianto & Wilujeng, 2020) didapatkan hasil bahwa keterampilan generik sains yang dimiliki oleh peserta didik masih tergolong sedang. Hal ini dikarenakan rasa keingintahuan yang dimiliki oleh peserta didik masih tergolong sedang. Hubungan antara keingintahuan dengan keterampilan generik sains terletak pada masuknya pengetahuan sains yang diserap oleh peserta didik dimana pengetahuan sains merupakan bagian dari keterampilan generik sains (Jirout & Klahr, 2012).

Keterampilan generik sains membutuhkan pengembangan instrumen penilaian sebagai gabungan antara proses penilaian dalam pembelajaran untuk mendapatkan informasi hasil belajar peserta didik dan untuk membuat penilaian proses pembelajaran (Sumarni *et al*., 2016). Beberapa kajian yang telah dilakukan diantaranya adalah berupa tes unjuk kerja berupa *check list* atau skala yang diisi oleh penilai (Kamalia, *et.al*, 2020; Rosidah, 2018; Anisa & Sudarmin, 2016). Bentuk instrumen ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya yang paling dominan adalah faktor kepraktisan atau hanya dapat diterapkan pada kelas dengan jumlah peserta didik yang sangat terbatas (Mar'attus, Sholihah; Prayitno, 2022). Maka dari itu diperlukan sebuah pengembangan

instrumen penilaian yang dapat digunakan sebagai alat ukur berbagai indikator KGS secara tepat yang dapat mengukur peserta didik secara luas.

Instrumen penilaian merupakan bagian secara utuh dari suatu proses penilaian dalam pembelajaran (Fika Amalia & Susilaningsing, 2014) Instrumen penilaian dapat berbentuk tes maupun nontes. Instrumen penilain berbentuk tes seperti soal-soal objektif dan subjektif sedangkan instrumen penilain non tes seperti wawancara, angket, dan kuisioner (Ansori, 2015). Penilaian dalam dunia pendidikan mencakup tiga kompetensi yaitu kompetensi afektif berhubungan dengan sikap peserta didik, kompetensi kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir peserta didik, dan kompetensi psikomotor berhubungan dengan keterampilan peserta didik (Anggraheni *et al*., 2015). Penguasaan kompetensi kognitif peserta didik berkaitan dengan penggunaan tes standar yang mengacu pada hasil belajar (Putra *et al*., 2021).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti di MAN 1 Kudus didapatkan hasil bahwa pelaksanaan proses pembelajaran telah mengikuti model pembelajaran kurikulum 2013 (*problem based learning, project based learning dan discovery learning*) namun, penggunaan soal berbasis keterampilan generik sains

dalam proses pembelajaran minim diterapkan dan keterampilan generik sains peserta didik belum dilatih. Hal ini dikarenakan para pendidik masih terbiasa menggunakan butir soal yang sudah ada sebelumnya sehingga perlu adanya instrumen penilaian yang melatih keterampilan generik sains pada peserta didik, salah satunya pada mata pelajaran kimia.

Ilmu kimia merupakan ilmu yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari (Brady, 1994). Salah satu ilmu kimia yang diajarkan di sekolah adalah materi reduksi dan oksidasi (redoks). Materi redoks merupakan salah satu materi kimia yang dianggap sebagai materi awal dan rumit karena materi tersebut merupakan materi prasyarat dalam mempelajari materi berikutnya seperti materi elektrokimia dan elektrolisis (Wulandari *et al*., 2019).

Karakteristik materi redoks berkaitan dengan konsep dan perhitungan matematika sehingga perlu pemahaman yang lebih lanjut khususnya dalam perhitungan bilangan oksidasi (Yulianingtyas et al., 2017). Aspek bahasa simbolik perlu dikembangkan karena kimia terdapat banyak simbol, lambang dan istilah. Bahasa simbolik diperlukan untuk mewakili sifat dan perilaku dalam zat dan proses kimia (Talanquer, 2011). Persoalan perhitungan matematika muncul ketika

peserta didik mempelajari ilmu kimia yang dimulai dari memahami soal, menulis apa yang diketahui seperti menulis lambang, menulis apa yang ditanyakan, menulis rumus-rumus hingga mencapai penyelesaian atau operasi matematika (Rosidah *et al*., 2017).

Berdasarkan penjelasan permasalahan diatas, fokus utama dalam penelitian ini adalah perlu adanya pengembangan instrumen penilaian khususnya instrumen penilaian yang berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi. Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam penilaian pada materi redoks di sekolah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAN 1 Kudus menunjukkan bahwa:

1. Penggunaan instrumen penilaian tanpa adanya inovasi keterampilan tertentu**.**
2. Soal yang diberikan kepada peserta didik masih mengambil dari buku paket.
3. Keterampilan generik sains peserta didik belum terlatih**.**
4. Instrumen penilaian untuk pengukuran keterampilan generik sains jarang dikembangkan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah penelitian ini berfokus pada:

1. Pengembangan instrumen penilaian berbasis keterampialn generik sains.
2. Materi yang dimuat dalam instrumen penilaian adalah reduksi dan oksidasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari uraian latar belakang, maka rumusan masalah yang akan disajikan adalah:

1. Bagaimana karakteristik dari instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi?
2. Bagaimana kelayakan dari instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, secara umum tujuan umum penelitian ini yaitu untuk mengembangkan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi. Tujuan secara khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi.
2. Untuk mengetahui kelayakan dari instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi.

F. Manfaat Pengembangan

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi semua pihak, antara lain:

1. Bagi peserta didik, sebagai motivasi dan minat dalam pembelajaran kimia serta diharapkan pada penggunaan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains mampu meningkatkan keterampilan generik sains.
2. Bagi guru, sebagai pertimbangan dalam penyusunan soal di sekolah sehingga dapat meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik.
3. Bagi sekolah, memberikan informasi dan sumbangan dalam bidang keterampilan generik sains khususnya pengembangan instrumen penilain keterampilan generik sains.
4. Bagi peneliti lain, memberikan referensi dalam bidang pengembangan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains.

G. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang dihasilkan berupa instrumen penilaian berdasarkan alur penelitian pengembangan 4D (*Define, Design, Develop,* dan *Diseeminate*) yang rancang oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974).
2. Produk yang dikembangkan berupa soal berbentuk uraian yang berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) yang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi.
3. Butir soal ini berisi materi pembelajaran kimia redoks SMA/MA kelas XII.
4. Instrumen penilaian yang dikembangkan dilengkapi dengan kisi-kisi soal, kartu soal, butir soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran (rubrik).

H. Asumsi Pengembangan

Beberapa asumsi peneliti dalam mengembangkan instrumen penilaianl berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi antara lain:

1. Validator ahli memiliki kompetensi yang baik dalam bidang keterampilan generik sains, konsep reduksi oksidasi, dan penilaian.

2. Instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dari aspek validitas isi, konstruksi, kebahasaan dan kepraktisan berdasarkan uji validitas isi ahli yang sesuai dengan formula *Aiken's V*.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Instrumen

Instrumen merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah (Arikunto, 2012). Djaali dan Muljono (2008) menyatakan bahwa instrumen adalah suatu alat yang memenuhi prasyarat akademis yang dapat digunakan sebagai alat ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel. Instrumen dapat digunakan untuk semua bidang, salah satunya pendidikan. Peranan instrumen dalam bidang pendidikan sebagai pengukur prestasi belajar peserta didik, mengetahui perkembangan hasil belajar peserta didik, dan mengetahui keberhasilan proses belajar mengajar seorang pendidik (Sukardi, 2012). Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen adalah suatu alat yang digunakan peneliti untuk mendapatkan data mengenai suatu variabel tertentu.

Berdasarkan tekniknya, instrumen dapat berupa instrumen tes dan non tes (Ekawati & Sumaryanta, 2011). Tes merupakan alat ukur untuk proses pengumpulan data

dalam memberikan respon atas pertanyaan dalam instrumen, peserta tes didorong untuk menunjukkan kemampuan maksimalnya agar data yang dihasilkan benar-benar menunjukkan kemampuannya (Purwanto, 2009). Tes juga dapat berupa permintaan melakukan sesuatu untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, sikap, intelegensi, bakat/kemampuan lain yang dimiliki individu atau kelompok (Nursalam, 2016).

Bentuk instrumen berdasarkan tekniknya yang selanjutnya adalah non tes. Teknik non tes memegang peranan penting dalam mengevaluasi hasil belajar peserta didik dari ranah afektif (sikap) dan psikomotorik (psikomotorik) (Sudijono, 2016). Penilaian dengan menggunakan instrumen non tes dapat berupa penilaian unjuk kerja, penilaian produk, penilaian proyek, portofolio dan skala sikap (Hamzah, 2014). Jenis instrumen non tes tidak memiliki jawaban yang mutlak, tidak terdapat ketentuan salah dan benar atas jawaban yang diberikan melainkan jawaban yang diberikan berdasarkan kriteria (Muslich, 2011).

Instrumen atau alat ukur yang baik harus memenuhi standar tertentu, yakni valid dan reliabel. Instrumen valid berarti instrumen tersebut sudah teruji secara pasti dapat memberikan informasi empirik sesuai dengan apa yang diukur. Kevalidan sebuah instrumen ada

kaitannya dengan tujuan serta interpretasi yang bersifat spesifik. Instrumen yang reliabel memiliki arti bahwa instrumen tersebut memberikan hasil yang tetap dan konsisten saat digunakan secara bertuturut-turut (Subali, 2012).

2. Penilaian

Suatu tes dapat dikatakan baik apabila memenuhi lima persyaratan, yaitu validitas, reliabilitas, objektivitas, praktikabilitas, dan ekonomis (Ratnawulan & Rusdiana, 2014). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang memiliki arti ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu alat penilaian dikatakan valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang harus dievaluasi. Jadi kevalidan tergantung pada sejauh mana ketepatan alat penialan tersebut dalam melaksanakan fungsinya. Validitas diartikan dengan kesahihan, karena isinya dapat mengukur objek sesuai dengan kriteria yang tertentu, yaitu adanya kecocokan antara alat ukur dengan saran pengukuran dan fungsi pengukuran. Apabila suatu validitas yang tidak memiliki alat ukur maka tidak dapat dipertanggungjawabkan, kesimpulan yang ditarik

menjadi salah akibat data yang gunakan (Toha, 2003).

b. Reliabilitas

Reliabilitas artinya memiliki sifat yang dapat dipercaya. Suatu alat ukur yang memiliki reliabilitas apabila dipergunakan berkali-kali oleh guru atau dosen yang lainnya dan tetap memikan hasil yang relatif sama. Jadi, reliabilitas mengandung makna stabil atau tidak berubah-ubah, konsisten dan dapat diandalkan (Syamsudduha, 2012).

c. Objektivitas

Tes dikatakan obyektif bila tes tersebut disusun dan dilaksanakan dengan apa adanya. Tes disusum berdasarkan materi dan bahan pelajaran yang diajarkan. Pada pemberian skor juga apa adanya dan tidak ada subyektivitas dalam kegiatan tersebut (Arikunto, 2012).

d. Praktikabilitas

Tes dikatakan praktis apabila tes tersebut dilaksanakan secara sederhana dan tidak membutuhkan peralatan maupun persyaratan-persyaratan yang sulit pengadaannya. Pengerjaan soal juga tidak membutuhkan waktu yang lama serta pedoman skoring yang tidak mempersulit pengoreksi (Arikunto, 2012).

e. Ekonomis

Sebuah tes dikatakan ekonomis apabila dalam pelaksanaan tes tersebut tidak membutuhkan biaya atau ongkos yang mahal, tenaga yang banyak, dan waktu yang lama (Arikunto, 2012).

3. Keterampilan Generik Sains (KGS)

Keterampilan merupakan suatu keadaan atau kondisi kompleks yang dapat melibatkan pengetahuan dan kinerja. Keterampilan generik sains adalah keterampilan dasar yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains, salah satunya melalui pembelajaran kimia. Keterampilan ini diperlukan oleh peserta didik sebagai bekal untuk mempelajari konsep-konsep sains pada jenjang yang lebih tinggi. Brotosiswoyo menyatakan bahwa Keterampilan Generik Sains adalah kemampuan yang dapat dijadikan bekal di dunia kerja (Agustin, 2013).

Menurut Drury seperti dikutip oleh Rahman keterampilan generik dapat diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan, meskipun untuk mendapatkannya diperlukan waktu yang relatif lama (Rahman, 2008). Keterampilan generik bersifat dasar dari keterampilan-keterampilan belajar lainnya, sesuai dengan pendapat Rahman, bahwa kemampuan generik adalah perpaduan antara intelegensi dengan keterampilan. Keterampilan

generik sains merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan (Tahwil & Liliasari, 2014). Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains (KGS) adalah keterampilan dasar yang melibatkan pengetahuan sains sehingga para siswa dapat memahami konsep-sains dengan baik.

Keterampilan generik sains dalam pembelajaran IPA menurut Brotosiswoyo dapat dikategorikan menjadi 9 indikator, yaitu pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika taat asas, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan matematika, dan konsistens logis. Sudarmin (2012) menambahkan indikator keterampilan generik diatas dengan keterampilan abstraksi, sehingga terdapat 10 indikator keterampilan generik. Kesepuluh keterampilan generik tersebut merupakan keterampilan dasar yang dapat dan perlu ditumbuhkan dalam belajar kimia. Bila keterampilan dasar ini telah dimiliki akan meningkatkan keterampilan berpikir.

Adapun indikator keterampilan generik sains yang akan dikembangkan menjadi butir-butir soal pada materi reduksi dan oksidasi yakni sebagai berikut:

a. Pengamatan langsung

Ilmu kimia merupakan ilmu yang didasari pada eksperimen. Oleh sebab itu pengamatan pada pembelajaran kimia diperlukan. Pengamatan adalah melakukan pengumpulan data tentang fenomena alam atau peristiwa dengan menggunakan panca indera atau alat bantu panca indera (Sudarmin, 2012). Pengamatan langsung dapat diperoleh melalui kejadian sehari-hari atau pada saat melakukan percobaan. Pengamatan langsung sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang masih dapat diamati oleh manusia (Liliasari & Tahwil, 2014).

b. Bahasa simbolik

Indikator bahasa simbolik dalam keterampilan generik sangat penting, sebab sains mempunyai karakteristik diantaranya yaitu banyak terdapat simbol-simbol yang berperan sebagai alat komunikasi, menyatakan suatu besaran kuantitatif ,serta mengungkapkan hukum-hukum alam. Melalui mengungkapkan suatu persoalan dalam bahasa simbolik dapat menjadi singkat, persis, serta mudah dimengerti. Indikator bahasa simbolik dalam keterampilan generik yang ditekankan tidak hanya

menghafal namun dapat mengartikan arti fisis dari simbol-simbol tersebut (Aini, 2017).

c. Hukum sebab akibat

Keterampilan ini bertujuan agar dapat memahami serta menggunakan hukum sebab akibat bagi peserta didik. Dimana hukum sebab akibat ini sudah banyak muncul dalam sains serta banyak juga gejala yang merupakan akibat dari beberapa kejadian. Dimana keterampilan ini muncul sebagai akibat adanya suatu keyakinan bahwa gejala-gejala alam saling berkaitan dalam suatu pola sebab akibat yang dapat dipahami melalui penalaran (Aini, 2017).

d. Konsistensi Logis

Konsistensi logis merupakan kemampuan generik yang ditujukan untuk membuat suatu kesimpulan (Liliasari, 2007). Kesimpulan yang ditarik dapat berupa penjelasan atau interpretasi dari hasil suatu observasi atau kajian atau berupa kesimpulan terhadap persoalan baru sebagai akibat logis dari kesimpulan-kesimpulan atau teori-teori yang ada, tanpa melihat bagaimana makna konkret sesungguhnya. Menurut penelitian Rosidah, Astuti, & Wulandari (2017), masih terdapat peserta didik yang belum mampu menarik kesimpulan pada materi yang dipelajarinya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh

rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi tersebut. Dalam pembelajaran, jika konsep belum sepenuhnya dipahami peserta didik maka akan sulit dalam menarik kesimpulan. Aspek inferensi logika atau konsistensi logis diukur melalui beberapa indikator, diantaranya yaitu memahami aturan-aturan, berargumentasi berdasarkan aturan, menjelaskan masalah berdasarkan aturan, dan menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan atau hukum-hukum terdahulu. peserta didik diarahkan untuk menarik kesimpulan dari data yang disajikan dalam soal.

Aspek keterampilan generik sains yang akan dikembangkan pada penelitian ini yaitu pengamatan langsung, bahasa simbolik, hukum sebab akibat dan konsistensi logis. Peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari reaksi kimia, dimana perubahannya dapat diamati langsung dengan panca indera. Aspek keterampilan generik sains dalam pembelajaran kimia dapat dikembangkan melalui pengamatan langsung menggunakan panca indera (Wu & Yang, 2001).

Pemahaman tentang bahasa simbolik dalam pelajaran kimia sangat dibutuhkan karena kimia kaya dengan bahasa simbol, bahasa simbolik dalam ilmu kimia

berperan sebagai narahubung agar dapat memahami kimia secara mendalam (Sudarmin, 2012). Keterampilan generik terkait bahasa simbolik ditekankan bukan hanya sekadar menghafal tetapi mampu memaknai arti fisis dari simbol atau label kimia tersebut. Menurut Sudarmin (2012), untuk menjelaskan fenomena yang terjadi di alam ataupun laboratorium dibutuhkan kemampuan generik sains bahasa simbolik sebagai sarana untuk berkomunikasi, menyatakan besaran secara kuantitatif, dan mengungkapkan hukum-hukum kimia.

Hukum sebab-akibat banyak muncul dalam ilmu kimia dan banyak gejala yang muncul akibat dari berbagai kejadian. Keterampilan generik hukum sebab-akibat ini dapat muncul dari adanya keyakinan bahwa gejala-gejala alam saling berkaitan dalam suatu pola sebab-akibat yang dapat dipahami dengan penalaran (Brotosiswoyo, 2001). Penulis mengangkat penelitian yang berjuduI "Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Materi Reduksi dan Oksidasi" dengan 4 fokus aspek dari 10 aspek keterampilan generik sains.

4. Materi Reduksi dan Oksidasi

Pada kurikulum merdeka, standar kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik pada materi reaksi reduksi dan oksidasi adalah menentukan bilangan

oksidasi unsur-unsur dalam senyawa, membedakan reaksi reduksi dan oksidasi, mengidentifikasi reaksi redoks dan melaporkan hasil pengamatan indentifikasi reaksi redoks.

Senyawa yang ada di alam semesta ini tidak semuanya berikatan secara ion, misalnya karbon dioksida (CO_2) dan nitrogen dioksida (NO_2).

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2\ NO_{2(g)}$$

$$2H_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2\ H_2O_{(g)})$$

Kedua reaksi tersebut merupakan reaksi oksidasi karena melibatkan pengikatan oksigen oleh suatu zat. Akan tetapi, hal tersebut tidak dapat dijelaskan dengan mudah melalui konsep perpindahan elektron, sebab keduanya menurut teori ikatan kimia kedua senyawa tersebut merupakan senyawa kovalen yang terjadi karena pembentukan pasangan elektron bersama (Sudarmo, 2016). Penjelasan masalah tersebut para ahli kimia mengemukakan konsep redoks berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi. Bilangan oksidasi (biloks) adalah jumlah muatan yang dimiliki suatu atom dalam molekul (senyawa ionik) jika elektron-elektronnya berpindah seluruhnya (Chang, 2003).

Bilangan oksidasi suatu unsur ditentukan dengan memperhatikan ikatan dan struktur zat, apabila suatu senyawa berikatan ionik maka bilangan oksidasinya merupakan muatan dari ion-ion dalam senyawa tersebut

dan pada senyawa kovalen bilangan oksidasinya diudasarkan pada nilai skala keelektronegatifan dari masing-masing atom penyusunnya. Jadi bilangan oksidasi suatu unsur dapat bernilai positif (+) maupun negatif (-) (Sudarmo, 2016).

Terdapat aturan-aturan dalam menentukan biloks adalah sebagai berikut (Chang, 2003):

a) Unsur bebas (dalam keadaan tidak bergabung) mempunyai bilangan oksidasi nol (0). Misalnya H_2, Br_2, O_2, P_4, Na, Be, K dan Cu.
b) Ion-ion yang tersusun atas satu atom saja, bilangan oksidasinya sama dengan muatan tersebut. Jadi, Li^+ memiliki bilangan oksidasi +1, ion Ba^{+2} memiliki bilangan oksidasi +2, ion Fe^{+3} memiliki bilangan oksidasi +3, ion O^{-2} memiliki bilangan oksidasi -2 dan seterusnya. Semua logam alkali (golongan IA) memiliki bilangan oksidasi +1, dan semua logam alkali tanah (golongan IIA) memiliki bilangan oksidasi +2 dalam senyawanya.
c) Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya adalah -2, tetapi dalam hidrogen peroksida (H_2O_2) bilangan oksidasinya adalah -1.
d) Bilangan oksidasi hidrogen adalah +1 kecuali bila hidrogen berikatan dengan logam dalam bentuk

senyawa biner (LiH, NaH, dan CaH_2) memiliki bilangan oksidasi -1.

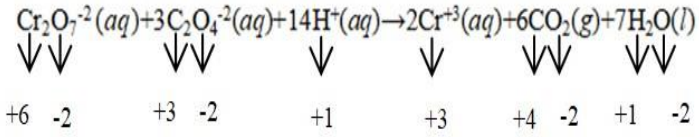
e) Fluor memiliki bilangan oksidasi -1 dalam semua senyawanya. Halogen lainnya (Cl, Br dan I) memiliki bilanagn oksidasi negatif ketika sebagai ion halida dalam senyawanya. Apabila unsur VIIA bergabung dengan oksigen (O_2) misalnya dalam asam okso dan anion okso maka memiliki bilangan oksidasi positif.

f) Molekul netral jumlah bilangan oksidasi semua atom penyusunnya harus nol. Ion poliatomik jumlah bilangan oksidasi semua unsur dalam ion tersebut harus sama dengan muatan total ion. Contoh, dalam ion amonium (NH_4^+) bilangan oksidasi N adalah -3 dan bilangan oksidasi H adalah +1. Maka, jumlah bilangan oksidasinya adalah -3 + 4 (+1) = +1, yang sama dengan muatan total ion.

Reaksi Redoks Berdasarkan Bilangan Oksidasi

Suatu reaksi redoks dapat diketahui zat mana yang mengalami reaksi reduksi dan zat mana yang mengalami reaksi oksidasi dengan memperhatikan perubahan bilangan oksidasi dari atom-atom yang terlibat reaksi. Reaksi oksidasi adalah reaksi yang disertai dengan kenaikan bilangan oksidasi dan reaksi reduksi adalah reaksi yang disertai dengan penurunan bilangan oksidasi. Dengan menggunakan konsep perubahan bilangan

oksidasi, maka reaksi reduksi dan oksidasi dari suatu redoks yang rumit dapat ditentukan. Contoh:



Pada persamaan tersebut atom hidrogen dan oksigen tidak berubah bilangan oksidasinya yang mengalami perubahan bilangan oksidasi hanya atom Cr dan C.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian pustaka dalam pembahasan ini adalah kajian pustaka diambil dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain yang terpublikasikan dalamm bentuk jurnal atau artikel ilmiah.

Penelitian pengembangan tes keterampilan generik sains berbasis model *KNoS*-KGS pada materi sistem koordinasi SMA Negeri 13 Banjarmasin oleh Nurliana (2018) mendapatkan hasil perangkat lembar penilaian *KNoS*-KGS yang terdiri atas kisi-kisi, soal, kunci jawaban, rubrik penilaian serta lembar validasi memenuhi kriteria valid dengan nilai VA = 4,6. Kepraktisan lembar penilaian diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa dengan nilai rata-rata 4,63 dan 4,78 ; serta presentase respon sebesar 92,6% dan 95,6%. Keefektifan lembar penilaian berdasarkan hasil belajar siswa dan hasil penguasaan siswa terhadap

materi pelajaran terhadap dua kelas uji coba mendapatkan jumlah rata-rata 66,84 dan 72,99 dengan kriteria tinggi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sedang dikembangkan yakni pada fokus penelitian yang diamati dan model pengembangan.

Penelitian oleh Jusniar, Sumiati Side dan Muh Anwar (2018) mengembangkan perangkat *assesment* berbasis keterampilan generik sains (KGS) pada mata kuliah praktikum kimia fisik II yang meliputi 3 aspek yakni aspek pra praktikum, proses praktikum serta laporan praktikum dengan 4 aspek KGS yang diamati yakni pengamatan langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik dan konsistensi logis. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil perangkat assesment dinyatakan valid dengan koefisien validitasnya lebih besar dari 0,75. Uji kepraktisan menunjukkan nilai rata-rata lebih besar dari 90% dengan katagori praktis. Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian yang akan dikembangkan yakni aspek KGS, materi yang digunakan serta kompetensi yang digunakan.

Penelitian oleh Rahma Sarita dan Yenni Kurniawati (2020) mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) kimia berbasis keterampilan generik sains khususnya pada materi larutan penyangga yang meliputi 5 aspek KGS yakni pengamatan langsung, bahasa

simbolik, hukum sebab akibat, inferensi logisa dan pemodelan matematik menghasilkan LKPD yang teruji valid dengan prosentase 86,88% dan praktis dengan prossentase 89,09%. Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian yang akan dikembangkan yakni aspek KGS, model pengembangan dan produk yang dikembangkan.

Penelitian oleh Nor Alfiyah (2022) yang mengembangkan instrumen tes keterampilan generik sains bermuatan pengoperasian alat tenun bukan mesin (ATBM) pada topik pesawat sederhana yang meliputi 6 aspek KGS yakni pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat dan membangun konsep. Pada penelitian tersebut menghasilkan instrumen tes yang layak dengan rata-rata validator media sebesar 95% dan validator materi sebesar 94%. Pada aspek pengamatan tak langsung menunjukkan kategori "baik" dan pada 5 aspek lainnya menunjukkan kategori "cukup" sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes layak untuk digunakan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dikembangkan yakni pada model pengembangan yang digunakan dan materi butir soal yang digunakan.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, terdapat beberapa persamaan dan

perbedaan. Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut yakni terletak pada jenis penelitian yang digunakan yakni penelitian *research and development* yang menghasilkan suatu produk. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan generik sains. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada aspek KGS yang akan dikembangkan yakni pengamatan langsung, bahasa simbolik, hukum sebab akibat dan konsistensi logis.

C. Kerangka Berpikir

- Pendidik masih menggunakan soal yang sudah ada sebelumnya
- Keterampilan generik sains peserta didik masih minim dan belum terlatih
- Belum ada penggunaan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains

Diperlukan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains yang berkualitas, valid, dan reliabel untuk melatih keterampilan generik sains peserta didik

Instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan yang sering disebut dengan *Research and Development* (RnD). Metode RnD yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada materi reduksi dan oksidasi.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan 4D yang terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (penegmbangan) dan *disseminate* (penyebaran). Pemilihan model 4D dalam penelitian dan pengembangan ini karena model 4D lebih sederhana, sistematis dan banyak digunakan untuk menciptakan program dan produk pembelajaran yang efektif. Akan tetapi dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *develop* (pengembangan) dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya.

B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains ini menggunakan prosedur dari model 4D dengan tahapan sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefinisian)

   Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini juga dinamakan tahap analisis kebutuhan. Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan yang dilakukan di MAN 1 Kudus yang terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

   a. Analisis Ujung Depan

      Analisis ujung depan dilakukan untuk mencari informasi yang bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui masalah dasar yang ada di sekolah sehingga dibutuhkan pengembangan instrumen penilaian. Data pada tahap ini diperoleh melalui pencarian informasi diperoleh melalui wawancara salah satu guru kimia di MAN 1 Kudus.

   b. Analisis Tugas

      Menurut kurikulum merdeka belajar disebutkan standar kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik pada materi reaksi reduksi dan oksidasi adalah menentukan bilangan

oksidasi unsur-unsur dalam senyawa, membedakan reaksi reduksi dan oksidasi, mengidentifikasi reaksi redoks dan melaporkan hasil pengamatan indentifikasi reaksi redoks.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep berupa materi-materi pokok, subsub bagian dari materi pokok, anak subbagian, dan seterusnya. Pemilihan materi yang akan dikembangkan disesuaikan dengan kompetensi yang dituntut dan karakteristik peserta didik.

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tahap ini didasarkan pada anlisis tugas dan analisis konsep. Peneliti mengkaji terkait capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah guru kimia kembangkan untuk dijadikan penentuan materi pada produk yang dikembangkan.

2. *Design* (Perancangan)

Setelah melakukan tahap analisis, dilanjutkan dengan tahap design atau pendesainan yang bertujuan untuk merancang desain produk awal instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains pada materi reduksi dan oksidasi yang terdiri dari tiga langkah sebagai berikut:

a. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Tahap ini bertujuan untuk merancang produk yang akan dikembangkan yakni kisi-kisi, lembar butir soal dan pedoman penskoran. Kisi-kisi merupakan suatu format yang terdapat informasi di dalamnya untuk dijadikan pedoman dalam menyusun soal menjadi tes (Hazrani, 2017). Adanya penggunaan kisi-kisi, soal yang dihasilkan akan sesuai dengan tujuan tes. Kisi-kisi instrumen soal Keterampilan Generik Sains (KGS) kimia disusun berdasarkan pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada materi reaksi reduksi dan oksidasi (redoks). Kisi-kisi instrumen soal pada penelitian ini mencakup judul kisi-kisi, mata pelajaran, capaian pembelajaran, materi, kelas/semester, indikator soal, indikator Keterampilan Generik Sains (KGS), kurikulum, bentuk tes dan nomor soal.

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Tahap ini berdasarkan fungsi media sebagai alat penyampaian suatu informasi atau pesan berupa materi pembelajaran. Pada tahap ini peneliti memilih menggunakan lembar kertas.

c. *Initiial Design* (Rancangan Awal)

Tahap *initial design* bertujuan untuk menghasilkan rancangan desain produk instrumen penilaian berbasis KGS berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

Tipe soal yang dikembangkan pada penelitian ini adalah tipe soal uraian. Penulisan butir soal ini mengacu pada kisi-kisi yang sebelumnya telah disusun berdasarkan penjabaran dari indikator-indikator yang telah ditetapkan sebelumnya. Penulisan butir soal berdasarkan keterampilan generik sains dipilih karena keterampilan generik sains merupakan kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan yang dimiliki individu karena setiap manusia memiliki keterampilan generik sains yang perlu dikembangkan seiring dengan berkembangnya otak manusia.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap *develop* atau pengembangan adalah tahap dimana produk akan direalisasikan yang dilakukan sesuai dengan tahap *design* atau pendesainan.

a. *Expert Appraisal* (Validasi Ahli)

Pada tahap ini soal yang telah dibuat akan dilakukan pengoreksian kesalahan ataupun

kekurangan pada soal yang dilakukan oleh para ahli. Penunjukkan validator ahli sesuai arahan dosen pembimbing. Proses pengoreksian instrumen merupakan bagian penting untuk mengetahui kelayakan instrumen yang telah dibuat dengan memperbaiki kesalahan dan kekurangan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Para ahli memberikan masukan dan memvalidasi instrumen agar siap digunakan.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Pada penelitian dibatasi hanya sampai uji validasi isi oleh validator ahli. Tahap validasi ahli dilakukan dengan mengumpulkan data kuesioner dari dosen ahli materi reduksi dan oksidasi. Validasi ahli dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi permasalahan produk kesesuaian kompetensi dasar, kesesuaian dengan materi serta kesesuaian dengan indikator dari Keterampilan Generik Sains.

2. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk pengenalan sementara terhadap produk yang akan dikembangkan, studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan studi teoritik yakni mengkaji teori-teori yang relevan sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan. Studi literatur diperlukan untuk mengetahui langkah-langkah yang paling tepat dalam pengembangan suatu produk.

b. Lembar Angket Validasi Ahli

Instrumen penelitian merupakan alat ukur seperti tes, kuesioner, pedoman wawancara dan pedoman observasi yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS). Lembar validasi digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan butir soal yang dilakukan oleh enam validator ahli.

3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data yang dilakukan setelah melakukan penelitian. Proses analisa data dimulai dengan

menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber setelah melakukan penelitian (Hadi, 2004).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas ahli. Uji validitas ahli digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang sedang dikembangkan bertujuan untuk menunjukkan kesesuaian antara teori penyusunan dengan butir soal yang disusun. Uji validasi ahli menentukan instrumen penilaian yang dihasilkan cukup layak atau tidak. Validasi ahli dilakukan dengan cara seseorang atau beberapa ahli pembelajaran memberikan penilaian butir soal melalui instrumen validasi yang disediakan (Akbar & Holid, 2013).

Validator ahli dalam penelitian ini terdiri dari tiga dosen pendidikan kimia dan tiga guru kimia. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kualitas instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains yang telah dibuat, sedangkan dalam uji validasi ahli ini menggunakan formula *Aiken's V*. Formula tersebut digunakan untuk menghitung *content validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari para ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur dimana angka 1 menunjukkan penilaian

terendah, sedangkan angka 4 menunjukkan penilaian tertinggi (Azwar, 2012).

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan

s= r-I_o

I_o= skor terendah dalam penilaian

C= skor tertinggi dalam penilaian

r= skor penilaian

n= banyaknya penilai

Setelah analisis dilakukan nilai rata-rata validasi dikonversikan ke dalam **tabel 3.1**. Kualitas produk dikatakan valid apabila memperoleh nilai minimal 0,78 dengan kategori valid.

Tabel 3.1 Kriteria Kevalidan Aiken

Jumlah Validator	Indeks V	Kategori
6	x<0,78	Tidak Valid
6	0,78≥x≤1	Valid

(Lewis. R. Aiken, 1985)

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil penelitian dan pengembangan ini berupa instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada materi reaksi reduksi dan oksidasi. Pengembangan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains menggunakan model pengembangan 4D. Prosedur pengembangan yang dilakukan dalam menyusun instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) yaitu, *define, design, develop, disseminate*. Akan tetapi dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap *develop* dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya.

Instrumen penilaian berbasis KGS berupa instrumen tes dalam bentuk uraian yang digunakan untuk mengetahui keterampilan generik sains peserta didik. Instrumen penilaian berbasis KGS yang telah dikembangkan terdiri dari kisi-kisi soal, butir soal berbasis KGS, kartu soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran (rubrik).

1. *Define* (Pendefinisian)

Pengembangan dimulai dari tahap pendefinisian. Tahap ini dilakukan dengan analisis

tujuan yang sesuai dengan permasalahan yang ada di MAN 1 Kudus.

a. Analisis Ujung Depan

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru kimia di MAN 1 Kudus yaitu Nurul Khotimah, S.Pd diperoleh hasil bahwa dalam proses pembelajaran khususnya pada mata pelajaran kimia masih menggunakan instrumen butir soal yang terdapat pada bank soal dan buku paket. Butir soal yang digunakan juga belum melatih keterampilan generik sains pada peserta didik. Keterampilan generik sains diperlukan agar peserta didik memiliki pemahaman terhadap konsep, solusi dalam menyelesaikan masalah dan kegiatan lainnya yang berkaitan dengan kerja ilmiah, serta memiliki kemampuan untuk belajar secara efektif, efisien dan mandiri.

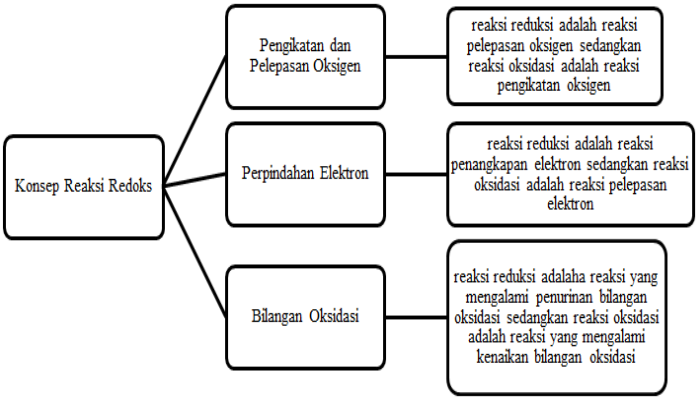
b. Analisis Tugas

Analisis tugas terdiri dari analisis terhadap Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) terkait materi yang akan dikembangkan pada instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains yang berpedoman pada silabus. Berdasarkan hasil

analisis ini akan diketahui bahwa soal yang diberikan berkaitan dengan penjelasan teori reaksi redoks. Pada analisis ini peneliti melakukan analisis terhadap CP, dan ATP yang selanjutnya disajikan pada **lampiran 2**.

c. Analisis Konsep

Tahapan analisis konsep akan dirincikan dan diidentifikasi suatu konsep yang akan diajarkan dalam materi reaksi reduksi dan oksidasi melalui alur tujuan pembelajaran, kemudian disusun secara sistematis. Hasil analisis ini menghasilkan *flowchart* seperti **Gambar 4.1** berikut ini:



Gambar 4.1 Peta Konsep Materi Redoks

d. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran tentang pengusaan kompetensi ditargetkan untuk dicapai sesuai

dengan kurikulum Merdeka. Pengembangan instrumen penilaian harus memperhatikan tuntutan kurikulum, artinya instrumen penilaian yang akan dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum.

Hasil perumusan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran pada kurikulum merdeka disajikan pada **lampiran 2**. Fokus tujuan pembelajaran yang telah dikembangkan adalah peserta didik dapat mengidentifikasi reaksi redoks dan peserta didik mampu melaporkan hasil pengamatan identifikasi reaksi redoks.

2. *Design* (Perancangan)

Desain produk ini diawali dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Penyusunan Kisi-kisi Soal Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Generik Sains

Kisi-kisi soal instrumen penilaian berbasis KGS disusun berdasarkan capaian pembelajaran fase F dan tujuan pembelajaran pada materi reduksi dan oksidasi (redoks) kelas XII kemudian diturunkan menjadi kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Komponen

kisi-kisi soal tes memuat judul kisi-kisi, mata pelajaran, capaian pembelajaran, materi, kelas/semester, indikator soal, indikator Keterampilan Generik Sains (KGS), kurikulum, bentuk tes dan nomor soal.

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Media yang digunakan oleh peneliti berupa *paper based* dengan menggunakan *software* Microsoft Office Wird versi 2010.

c. *Initial Design* (Rancangan awal)

Rancangan awal terdiri dari lembar butir soal dan pedoman penskoran. Jenis soal yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu esai yang terdiri dari 5 pokok bahasan yang disusun berdasarkan indikator KGS.

Penulisan lembar butir soal berbasis KGS berdasarkan penurunan indikator pencapaian keterampilan generik sains dan disesuaikan dengan materi redoks. Cakupan materi kimia yang diujikan adalah peristiwa yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, yaitu perkaratan, perubahan warna potongan buah di suhu ruang, penggunaan kertas film pada dunia fotografi dan proses fotosintesis. Pada bagian soal berbasis keterampilan generik sain terdiri dari 3 bagian,

yaitu bagian ilustrasi, pernyataan, dan butir soal berbasis keterampilan generik sains. Jumlah total butir soal redoks berbasis keterampilan generik sains sebanyak 5 pokok bahasan dengan masing-masing terdiri 1-4 butir soal.

Instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) sebanyak 5 pokok bahasan. Pedoman penskoran untuk setiap butir soal disusun sehingga memudahkan penilai untuk memberikan penilaian keterampilan peserta didik. Penskoran menggunakan skala 1-4 (4, 3, 2 atau 1) dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1. Pemberian skor disesuaikan dengan kriteria yang telah diberikan pada rubrik penilaian. Perbedaan nilai skor yang diberikan berdasarkan kelengkapan, ketepatan, ketelitian dan kebenaran peserta didik dalam menjawab soal.

3. *Develop* (Pengembangan)

Instrumen penilaian berbasis KGS yang telah dikembangkan kemudian dilakukan validasi isi oleh 6 validator ahli yang terdiri dari Apriliana Drastisianti, M.Pd, Mohammad Agus Prayitno, M.Pd, Deni Ebit Nugroho, M.Pd, Eka Luthfiana Sari, S.Pd, Citra Nur Fatikhah, S.Pd dan Rifani Naufarah Shofi, S.Pd.

B. Hasil Uji Coba Produk

Berdasarkan hasil pengembangan instrumen penilaian berbasis KGS kemudian dilakukan proses validasi isi oleh para ahli dari aspek validitas isi, konstruksi, kebahasaan dan kepraktisan. Hasil validasi ahli kemudian dianalisis menggunakan Aiken V (*content validity coefficient*).

Tabel 4.1. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

No	Aspek	Validator						V	Ket
		1	2	3	4	5	6		
1.	Validitas Isi	2,5	3,2	3,8	3,8	3,8	3,4	0,81	Valid
2.	Konstruksi	3	3,7	3,7	3,9	3,9	3,9	0,89	Valid
3.	Kebahasaan	4	2,8	4	3,5	3,7	3,8	0,88	Valid
4.	Kepraktisan	3	3	4	3,2	4	4	0,84	Valid
Rata-rata Validitas								0,86	valid

Berdasarkan hasil analisis validasi ahli pada **Tabel 4.1** dapat disimpulkan bahwa:

a. Validitas Isi

Nilai indeks rata-rata validitas Aiken dari aspek validitas isi didapatkan sebesar 0,81. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bawa instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains valid menurut para ahli. Meskipun kesesuaian soal dengan indikator keterampilan generik sains mendapatkan nilai yang cukup baik. Akan tetapi hal

tersebut telah diperbaiki oleh peneliti berdasarkan saran dan masukan dari para ahli.

b. Konstruksi

Nilai indeks rata-rata validitas Aiken dari aspek konstruksi didapatkan sebesar 0,89. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains valid.

c. Kebahasaan

Nilai indeks rata-rata validitas Aiken dari aspek kebahasaan didapatkan sebesar 0,88. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains valid.

d. Kepraktisan

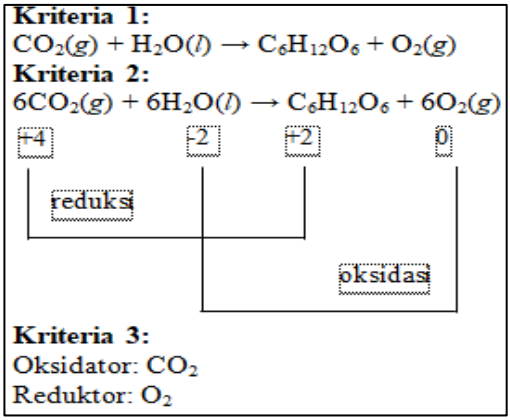
Nilai indeks rata-rata validitas Aiken dari aspek kepraktisan didapatkan sebesar 0,84. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains valid.

C. Revisi Produk

Pengembangan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) dengan menerapkan metode tes tulis berupa tipe soal uraian (*essay*). Instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS)

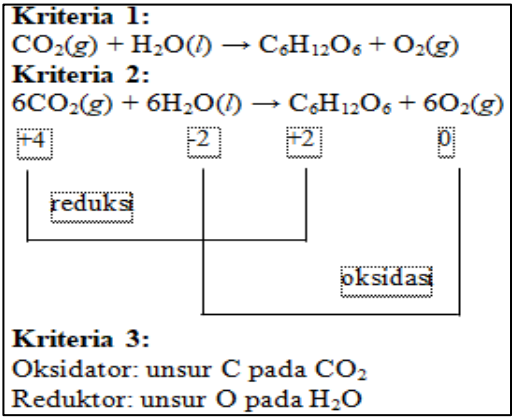
pada materi reduksi dan oksidasi yang dikembangkan melalui proses validasi ahli. Saran dan masukan dari 6 validator ahli digunakan peneliti sebagai acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kualitas instrumen penilaian berbasis keterampilan generik sains yang digunakan. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan didapatkan nilai validitas sebesar 0,86 yang dianalisis menggunakan validitas Aiken V (*conten validity coefficient*). Berdasarkan hasil validasi terdapat beberapa perbaikan dan perubahan baik secara bahasa, ilustrasi dan konsep. Baik dalam kisi-kisi tes maupun lembar soal. Berikut perbaikan dan perubahan instrumen penilaian keterampilan generik sains tersebut:

1. Perbaikan dalam segi penulisan, berupa kesalahan dalam penulisan.



Sebelum direvisi

Gambar 4.2. Revisi Lembar Pedoman Penskoran Poin 5



Sesudah direvisi

Gambar 4.3. Revisi Lembar Pedoman Penskoran Poin 5

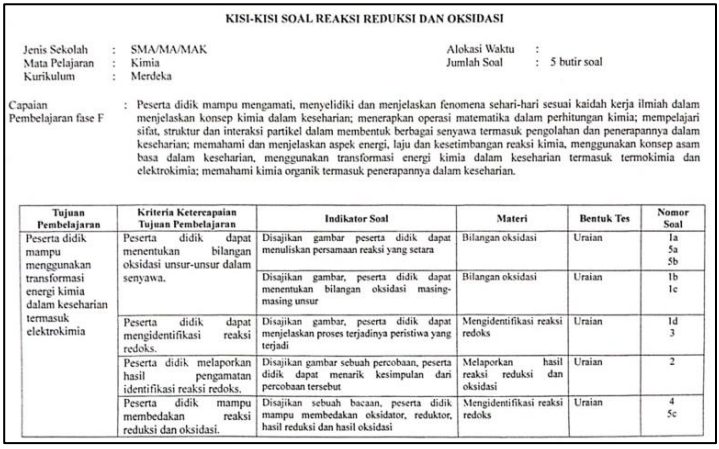
Sebelum direvisi

Gambar 4.4. Revisi Instrumen Soal Poin 3

Sesudah direvisi

Gambar 4.5. Revisi Instrumen Soal Poin 3

2. Penambahan lembar kisi-kisi soal pada soal yang ditampilkan.



KISI-KISI SOAL REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Jenis Sekolah : SMA/MA/MAK
Mata Pelajaran : Kimia
Kurikulum : Merdeka

Alokasi Waktu :
Jumlah Soal : 5 butir soal

Capaian Pembelajaran fase F : Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Materi	Bentuk Tes	Nomor Soal
Peserta didik mampu menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk elektrokimia	Peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa.	Disajikan gambar peserta didik dapat menuliskan persamaan reaksi yang setara	Bilangan oksidasi	Uraian	1a 5a 5b
		Disajikan gambar, peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur	Bilangan oksidasi	Uraian	1b 1c
	Peserta didik dapat mengidentifikasi reaksi redoks.	Disajikan gambar, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya peristiwa yang terjadi	Mengidentifikasi reaksi redoks	Uraian	1d 3
	Peserta didik melaporkan hasil pengamatan identifikasi reaksi redoks.	Disajikan gambar sebuah percobaan, peserta didik dapat menarik kesimpulan dari percobaan tersebut	Melaporkan hasil reaksi reduksi dan oksidasi	Uraian	2
	Peserta didik mampu membedakan reaksi reduksi dan oksidasi.	Disajikan sebuah bacaan, peserta didik mampu membedakan oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi	Mengidentifikasi reaksi redoks	Uraian	4 5c

Gambar 4.6. Revisi Penambahan Kisi-kisi Soal

3. Penyesuaian indikator pencapaian Keterampilan Generik Sains dengan butir soal.

Gambar 4 Kertas film

Dunia fotografi yang sekarang sudah berkembang canggih diawali dengan fotografi yang menggunakan gambar atau film hitam putih. Proses cuci cetak film hitam putih, ternyata berlaku reaksi redoks. Film hitam putih maupun kertas foto mengandung partikel-partikel perak bromida (AgBr) yang tersebar pada lapisan tipis film atau kertas foto.

Identifikasikanlah unsur yang bertindak sebagai oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi dan jenis reaksi!

Sebelum direvisi

Gambar 4.7. Revisi Indikator Pencapaian Keterampilan Generik Sains Nomor 4

Gambar 4 Kertas film

Dunia fotografi yang sekarang sudah berkembang canggih diawali dengan fotografi yang menggunakan gambar atau film hitam putih. Proses cuci cetak film hitam putih, ternyata berlaku reaksi redoks. Film hitam putih maupun kertas foto mengandung partikel-partikel perak bromida (AgBr) yang tersebar pada lapisan tipis film atau kertas foto.

a. Dengan konsep redoks, bagaimana pembentukan gambar pada dunia fotografi dapat terjadi? Apa yang menyebabkannya?
b. Identifikasikanlah unsur yang bertindak sebagai oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi dan jenis reaksi!

Sesudah direvisi

Gambar 4.8. Revisi Indikator Pencapaian Keterampilan Generik Sains Nomor 4

4. Penambahan penulisan lambang unsur pada soal nomor 1.

Gambar 1 besi berkarat

Perkaratan pada logam besi merupakan contoh dari reaksi redoks yang merugikan.

a. Tuliskan persamaan reaksi yang setara pada peristiwa tersebut!
b. Tentukan masing-masing bilangan oksidasi dari unsur-unsur tersebut!
c. Berapa perubahan biloks pada unsur Fe dalam reaksi kimia tersebut?
d. Bagaimana proses perkaratan pada besi dapat terjadi?

Sebelum direvisi

Gambar 4.9. Revisi Penulisan Soal Nomor 1

Gambar 1 besi berkarat

Perkaratan pada logam besi (Fe) merupakan contoh dari reaksi redoks yang merugikan.

a. Tuliskan persamaan reaksi yang setara pada peristiwa tersebut!
b. Tentukan masing-masing bilangan oksidasi dari unsur-unsur tersebut!
c. Berapa perubahan biloks pada unsur Fe dalam reaksi kimia tersebut?
d. Bagaimana proses perkaratan pada besi dapat terjadi?

Sesudah direvisi

Gambar 4.10. Revisi Penulisan Soal Nomor 1

D. Kajian Produk Akhir

Berdasarkan hasil perbaikan instrumen soal sesuai arahan dan masukan dari para ahli, maka didapatkan rancangan akhir instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) yang terdiri dari:

1. Lembar kisi-kisi tes yang disesuaikan dengan aspek dan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS) yang secara lengkap ditampilkan pada **Lampiran 2.**
2. Lembar penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) yang terdiri dari bagian ilustrasi, pernyataan dan butir soal yang secara lengkap ditampilkan pada **Lampiran 3.**
3. Lembar penskoran yang digunakan dalam memberikan penilaian terhadap jawaban peserta didik yang kemudian diolah untuk menentukan tingkat keterampilan generik sains peserta didik yang secara lengkap ditampilkan pada **Lampiran 3.**

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) ini memiliki keterbatasan, yaitu:

1. Penelitian pengembangan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) hanya sampai pada tahap pengembangan (*Develop*).
2. Pengujian soal berbasis KGS hanya sampai pada uji validitas ahli.
3. Aspek keterampilan generik sains terbatas pada 4 aspek, yaitu bahasa simbolik, konsistensi logis, pengamatan langsung dan hukum sebab akibat.

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan penelitian pengembangan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik instrumen penilaian yang dikembangkan memuat aspek Keterampilan Generik Sains (KGS), khususnya aspek bahasa simbolik, konsistensi logis, pengamatan langsung dan hukum sebab akibat.
2. Kelayakan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) berdasarkan nilai indeks Aiken's secara berturut-turut adalah aspek validitas isi 0,82; aspek konstruksi 0,89; aspek kebahasaan 0,88 dan aspek kepraktisan 0,84. Rata-rata validitas yang diperoleh sebesar 0,86 dengan kategori valid.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) yang telah dilakukan, terdapat saran yang disampaikan peneliti antara lain:

1. Instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi kimia yang lain.
2. Instrumen penilaian berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) pada materi reduksi dan oksidasi (redoks) yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai penilaian formatif.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, Muhammad. (2013). *Evaluasi pembelajaran sekolah dasar*. Semarang: UNISSULA press.

Akbar, S., & Holid, A. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran* (Cet. 2). Remaja Rosdakarya.

American Philosophical Association. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations*.

Anggraheni, N. N., Sriyono, & Ngazizah, N. (2015). *Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Untuk Mengukur Sikap Sosial Peserta Didik Sma Kelas X Pada Pembelajaran Fisika*. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, *7*(2), 1–6.

Ansori. (2015). *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, *3*(April), 49–58.

Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi kedua*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Arifin, Zainal. (2012). *Evaluasi pembelajaran, cet. kedua*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Islam Kementrian Agama.

Arifin. (2009). *EvaluasiPembelajaran*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.

Astutik, Trining Puji., Fariati, Herunata. (2017). *Identifikasi konsep sukar dan kesalahan konsep reaksi redoks.* Jurnal Zarah, Vol. 5 No. 1 Hal. 22-28.

Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Kedu). PT Bumi Aksara.

Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas* (Ed. 4). Pustaka Belajar.

Brotosiswoyo, B. S. (2001). *Hakekat pembelajaran MIPA di perguruan tinggi: fisika*. Jakarta: PAU-PPAI Dirjen Dikti Depdiknas.

Chang, Raymond. (2004). *Kimia dasar konsep-konsep inti edisi ke-3 jilid I*. Jakarta:Erlangga

Dimyati dan Mudjono. (2013). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. h. 201

Ekawati, E., & Sumaryanta, S. (2011). *Modul Matematika*

SD/SMP Program BERMUTU : Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika SD/SMP.

Hadi, S. (2004). *Metodologi Research: Untuk Penulisan Laporan, Skripsi, Thesis dan Disertasi* (Jilid I). CV Andi.

Hamzah, A. (2014). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Rajawali Pers.

Haviz, M., Karomah, H., Delfita, R., Umar, M. I. A., & Maris, I. M. (2018). Revisiting Generic Science Skills as 21st century skills on biology learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *7*(3), 355–363.

Herianto, H., & Wilujeng, I. (2020). The correlation between students' curiosity and generic science skills in science learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *6*(2), 237–245.

Hardin dan Sumiati Side. (2019). *Pengembangan Butir Soal Praktikum Kimia Fisik Berbasis Keterampilan Generik Sains (KGS) yang Valid, Praktis dan Efisien*. Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar "Diseminasi Hasil Penelitian melalui Optimalisasi Sinta dan Hak Kekayaan Intelektual"

Haviz, M., Karomah, H., Delfita, R., Umar, M. I. A., & Maris, I. M. (2018). *Revisiting generic science skills as 21st century skills on biology learning*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *7*(3), 355–363.

Herianto, H., & Wilujeng, I. (2020). *The correlation between students' curiosity and generic science skills in science learning*. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *6*(2), 237–245.

Jirout, J., & Klahr, D. (2012). *Children's scientific curiosity: In search of an operational definition of an elusive concept*. *Developmental Review*, *32*(2), 125–160.

Khabibah, E. N., *et al*. (2017). *The Analysis of Generic Science Skills of High School Students.* Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), Volume 158. International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017).

Khikmah, Rizki Isnaennur dan Andari Puji Astuti. (2019). *Analisis Keterampilan Generik Sains Pada Pembelajaran*

Kimia (Studi Kasus Di SMA Kota Semarang). Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNIMUS 2019

Kusnandar. (2013). *Penilaian autentik*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Liliasari. (2007). *Scientific Concept and Generic Skill Relationship in the 21st Century Science Education*. Makalah pada in the 1st International Seminar of Science Education, Bandung.

Liliasari dan Muh Tawil. (2014). *Keterampilan–keterampilan Sains dan Implementasi dalam Pembelajaran IPA.* Makassar: Universitas Negeri Makasar. h. 93

Liliawati, M. W. (2011). *Pembekalan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah. Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *16*(2), 93.

Kamsah, M. Z. (2004). Developing Generic Skills In Classroom Environment: Engineering Student's Perspective. *Conference On Engineering Education (CEE 2004)*, 14–15.

Mardhiyah, R. ., *et.al*. (2021). *Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. *71*(1), 63–71.

Mar'attus, Sholihah; Prayitno, M. A. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbentuk Teslet untuk Mengukur Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *Jurnal Education and Development*, *10*(1), 195–200.

Muhibbin Syah. (2009). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.hlm 10

Mulyani, S., Liliasari, Wiji, Hana, M. N., & Nursa'Adah, E. (2016). *Improving Students' Generic Skill In Science Through Chemistry Learning Using Ict-Based Media On Reaction Rate And Osmotic Pressure Material*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *5*(1), 150–156.

Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Keterampilan Abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, *2*(1), 37–58.

Akbar, S., & Holid, A. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran* (Cet. 2). Remaja Rosdakarya.

American Philosophical Association. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations*.

Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Kedu). PT Bumi Aksara.

Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas* (Ed. 4). Pustaka Belajar.

Brotosiswoyo, B. (2001). *Hakekat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi: Fisika*. PAU-PPAI Dirjen Dikti Depdiknas.

Ekawati, E., & Sumaryanta, S. (2011). *Modul Matematika SD/SMP Program BERMUTU : Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika SD/SMP*.

Hadi, S. (2004). *Metodologi Research: Untuk Penulisan Laporan, Skripsi, Thesis dan Disertasi* (Jilid I). CV Andi.

Hamzah, A. (2014). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Rajawali Pers.

Haviz, M., Karomah, H., Delfita, R., Umar, M. I. A., & Maris, I. M. (2018). Revisiting generic science skills as 21st century skills on biology learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *7*(3), 355–363.

Herianto, H., & Wilujeng, I. (2020). The correlation between students' curiosity and generic science skills in science learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *6*(2), 237–245.

Kamsah, M. Z. (2004). Developing generic skills in classroom environment: engineering student's perspective. *Conference On Engineering Education (CEE 2004)*, 14–15.

Lewis. R. Aiken. (1985). Three Coefficients For Analyzing The Reliability And Validity Of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, *45*, 131–141.

Liliasari. (2007). Scientific Concepts and Generic Science Skills Relationship in the 21st Century Science Education. *Seminar Pro-Ceeding of the First Internasional Seminar of Science Education*, 13–18.

Mar'attus, Sholihah; Prayitno, M. A. (2022). Pengembangan instrumen penilaian berbentuk teslet untuk mengukur keterampilan generik sains mahasiswa. *Jurnal Education and Development*, *10*(1), 195–200.

Mardhiyah, R. ., Aldriyani, S. . F., Chitta, F., & Zulfikar, R. (2021). *Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. *71*(1), 63–71.

Mulyani, S., Liliasari, Wiji, Hana, M. N., & Nursa'Adah, E. (2016). Improving students' generic skill in science through chemistry learning using ict-based media on reaction rate and osmotic pressure material. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *5*(1), 150–156.

Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Keterampilan Abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, *2*(1), 37–58.

Muslich, M. (2011). *Authentic Assessment: Penilaian Berbasis Kelas dan Kompetensi*. Refika Aditama.

Nursalam. (2016). Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika. *Lentera Pendidikan 19*, 1–15.

Osman, K., Hamid, S. H. A., & Hassan, A. (2009). Standard setting: Inserting domain of the 21st century thinking skills into the existing science curriculum in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *1*(1), 2573–2577.

Prabowo, L. B., Ngazizah, N., & Sriyono. (2016). "Analisis Keterampilan Generik Sains Peserta Didik SMA Negeri Kelas X Se- Kabupaten Purworejo Dalam Pembelajaran Fisika Tahun Pelajaran 2015/2016." *Jurnal Radiasi*, *08*(1), 51–54.

Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Belajar.

Ratnawulan, E., & Rusdiana, H. . (2014). *Evaluasi Pembelajaran* (978th–97th ed.).

Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(1).

Rizal, H. P., & Danial, M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Pangkajene Sidrap. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *5*(1).

Rosidah, T., Astuti, A. P., & Wulandari, V. A. (2017). Eksplorasi Keterampilan Generik Sains Siswa pada Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 9 Semarang. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, *5*(2), 130–137.

Subali, B. (2012). *Prinsip Asesmen & Evaluasi Pembelajaran*. UNY Press.

Sudijono, A. (2016). *Pengantar evaluasi pendidikan* (15th ed.). RajaGrafindo Persada.

Susilowati, S., & Ramli, M. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa madrasah aliyah negeri di Kabupaten Magetan. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, *21*(1), 223–231.

Wu, Y., & Yang, P. (2001). Direct observation of vapor− liquid− solid nanowire growth. *Journal of the American Chemical Society*, *123*(13), 3165–3166.

Yulianingtyas, E., Budiasih, E., & Marfuah, S. (2017). *Pengaruh penggunaan jurnal belajar dalam model pembelajaran learning cycle 6e terhadap kesadaran metakognitif siswa SMAN 8 Malang pada materi redoks*. State University of Malang.

Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *2nd Science Education National Conference*, *April*, 1–18.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Validitas *Aiken's* V

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c) 2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Lampiran 2. Kisi-Kisi Soal Reaksi Reduksi dan Oksidasi

KISI-KISI SOAL REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Jenis Sekolah	:	SMA/MA/MAK	Alokasi Waktu	:	
Mata Pelajaran	:	Kimia	Jumlah Soal	:	5 butir soal
Kurikulum	:	Merdeka			

Capaian Pembelajaran fase F	:	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

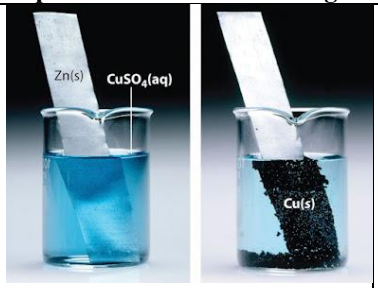
Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Materi	Bentuk Tes	Nomor Soal
Peserta didik mampu menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk elektrokimia	Peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa.	Disajikan gambar peserta didik dapat menuliskan persamaan reaksi yang setara	Bilangan oksidasi	Uraian	1a 5a 5b
		Disajikan gambar, peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur	Bilangan oksidasi	Uraian	1b 1c
	Peserta didik dapat mengidentifikasi reaksi redoks.	Disajikan gambar, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya peristiwa yang terjadi	Mengidentifikasi reaksi redoks	Uraian	1d 3
	Peserta didik melaporkan hasil pengamatan identifikasi reaksi redoks.	Disajikan gambar sebuah percobaan, peserta didik dapat menarik kesimpulan dari percobaan tersebut	Melaporkan hasil reaksi reduksi dan oksidasi	Uraian	2
	Peserta didik mampu membedakan reaksi reduksi dan oksidasi.	Disajikan sebuah bacaan, peserta didik mampu membedakan oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi	Mengidentifikasi reaksi redoks	Uraian	4 5c

Lampiran 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Berbasis KGS

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

No.	Soal	Jawaban	Pedoman Penskoran
1.	**Aspek KGS: Bahasa Simbolik**		
	 Gambar 1 besi berkarat Perkaratan pada logam besi (Fe) merupakan contoh dari reaksi redoks yang merugikan. a. Tuliskan persamaan reaksi yang setara pada peristiwa	**Kriteria 1:** $4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O(s)$ **Kriteria 2** $4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O(s)$ 0 0 +3 -2 oksidasi reduksi	Skor 4 jika melakukan 4 kriteria dengan benar Skor 3 jika melakukan 3 kriteria dengan benar Skor 2 jika melakukan 2 kriteria dengan benar

	tersebut! b. Tentukan masing-masing bilangan oksidasi dari unsur-unsur tersebut! c. Berapa perubahan biloks pada unsur Fe dalam reaksi kimia tersebut? d. Bagaimana proses perkaratan pada besi dapat terjadi?	**Kriteria 3:** Biloks Fe mengalami oksidasi, bilangan oksidasi pada reaktan adalah 0 sedangkan pada produk mengalami peningkatan menjadi +3 **Kriteria 4:** Ketika air yang mengandung sedikit oksigen bercampur dengan logam besi mengakibatkan logam besi tersebut mengalami oksidasi, elektron yang dihasilkan besi kemudian ditangkap oleh ion hidrogen dan molekul oksigen membentuk air yang kemudian ion oksigen yang bermuatan negatif akan masuk ke permukaan besi sehingga akan menghasilkan karat besi.	Skor 1 jika melakukan 1 kriteria dengan benar

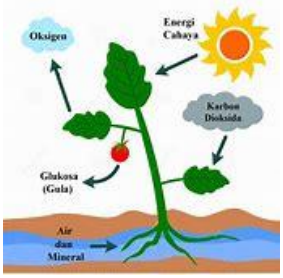
2.	**Aspek KGS: Konsistensi Logis**		
	 **Gambar 2** reaksi lempengan seng dengan larutan tembaga (II) sulfat Andi melakukan sebuah percobaan di laboratorium. Ia menyiapkan larutan tembaga (II) sulfat, lempengan kecil seng dan gelas kimia. Larutan tembaga (II) sulfat dituang ke dalam	**Kriteria 1** Percobaan tersebut termasuk ke dalam reaksi redoks. **Kriteria 2** Ion-ion Cu^{2+} dari larutan tembaga (II) sulfat mengalami reduksi menjadi logam tembaga. Logam tembaga yang dihasilkan kemudian terdeposisi pada permukaan granul seng. Atom seng pada logam Zn mengalami oksidasi menjadi ion Zn^{2+} yang terlarut dalam larutan. **Kriteria 3** $2Zn(s) + 2CuSO_4(aq) \rightarrow 2ZnSO_4\ (aq) + Cu_2(s)$ **Kriteria 4** pada reaksi redoks, unsur yang biloksnya meningkat mengalami oksidasi sedangkan unsur yang biloksnya turun mengalami reduksi.	Skor 4 jika melakukan 4 kriteria dengan benar Skor 3 jika melakukan 3 kriteria dengan benar Skor 2 jika melakukan 2 kriteria dengan benar

	gelas kimia dan dimasukkan lempengan kecil seng. Setelah beberapa saat didiamkan terbentuklah lapisan tembaga yang berwarna merah cokelat. Kesimpulan apa yang didapat dari percobaan tersebut?		Skor 1 jika melakukan 1 kriteria dengan benar

3.	**Aspek KGS: Pengamatan Langsung**		
	Perhatikan gambar dibawah ini! **Gambar 3** Potongan buah apel Peristiwa apa yang terjadi? Bagaimana cara agar memperlambat peristiwa tersebut?	**Kriteria 1:** Potongan buah apel jika dibiarkan pada suhu ruang lama kelamaan akan mengalami perubahan pada daging buah yang berwarna dari putih atau segar menjadi berwarna cokelat **Kriteria 2:** Perubahan warna pada potongan buah merupakan salah satu dari reaksi redoks **Kriteria 3:** Perubahan warna pada potongan apel terjadi dikarenakan enzim fenolase yang terdapat dalam buah apel bereaksi dengan oksigen **Kriteria 4:** Cara yang dapat digunakan jika peristiwa tersebut terjadi adalah merendam potongan apel ke dalam larutan jeruk nipis	Skor 4 jika melakukan 4 kriteria dengan benar Skor 3 jika melakukan 3 kriteria dengan benar Skor 2 jika melakukan 2 kriteria dengan benar

			Skor 1 jika melakukan 1 kriteria dengan benar
4.	**Aspek KGS: Hukum Sebab Akibat**		
	 Gambar 4 Kertas film Dunia fotografi yang sekarang	**Kriteria 1:** Pembentukan gambar pada dunia fotografi dapat terjadi jika kertas foto terkena cahaya 100 watt sehingga mengakibatkan AgBr tereksitasi. **Kriteria 2:** Film tersebut kemudian dicuci dengan laturan *developer* $C_6H_6O_2$ dimana cairan tersebut bertindak sebagai zat pereduksi. Keadaan tereksitasi: $AgBr(s) \rightarrow AgBr^*$	Skor 4 jika melakukan 4 kriteria dengan benar Skor 3 jika melakukan 3 kriteria dengan benar

	sudah berkembang canggih diawali dengan fotografi yang menggunakan gambar atau film hitam putih. Proses cuci cetak film hitam putih, ternyata berlaku reaksi redoks. Film hitam putih maupun kertas foto mengandung partikel-partikel perak bromida (AgBr) yang tersebar pada lapisan tipis film atau kertas foto. a. Dengan konsep redoks, bagaimana pembentukan gambar pada dunia fotografi dapat terjadi? Apa yang menyebabkannya? b. Identifikasikanlah unsur yang bertindak sebagai oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi dan jenis reaksi!	Penambahan zat pereduksi: $2AgBr^{*}(s)+C_6H_6O_2 \rightarrow 2Ag(s)+2HBr(aq)+C_6H_6O_2(aq)$ **Kriteria 3:** Terjadi proses reaksi redoks: Oksidasi: $C_6H_6O_2 \rightarrow C_6H_4O_2(aq)+2H^{+}(aq)+2e^{-}$ Reduksi : $2Ag^{+}(aq)+2e^{-} \rightarrow 2Ag(s)$ **Kriteria 4:** Oksidator: Ag pada $AgBr^{*}$ Reduktor: H pada $C_6H_6O_2$ Hasil reduksi: Ag Hasil oksidasi: $C_6H_4O_2$	Skor 2 jika melakukan 2 kriteria dengan benar Skor 1 jika melakukan 1 kriteria dengan benar

<table>
<tr><td>5.</td><td colspan="3">Aspek KGS: Hukum Sebab Akibat</td></tr>
<tr><td></td><td> 

Gambar 5 Proses fotosintesis
Fotosintesis adalah reaksi oksidasi-reduksi biologi yang terjadi secara alami. Fotosintesis</td><td>Kriteria 1:
$CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2(g)$
Kriteria 2:
$6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2(g)$
+4 -2 +2 0
reduksi
oksidasi
Kriteria 3:
Unsur karbon dalam CO_2 mengalami penerimaan elektron sehingga terjadi penurunan biloks menjadi +2 sedangkan unsur oksigen pada H_2O mengalami pelesapan elektron</td><td>Skor 4 jika melakukan 4 kriteria dengan benar
Skor 3 jika melakukan 3 kriteria dengan benar
Skor 2 jika melakukan 2 kriteria dengan benar</td></tr>
</table>

	merupakan proses yang kompleks dan melibatkan adanya klorofil yang dimiliki oleh tumbuhan hijau. Melalui reaksi redoks, karbondioksida dan air akan diubah menjadi oksigen dan gula. a. Tuliskan persamaan reaksi fotosintesis yang terjadi! b. Nyatakan persamaan tersebut dalam persamaan reaksi yang setara! c. Zat manakah yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor!	sehingga terjadi kenaikan biloks menjadi 0 **Kriteria 4:** Oksidator: unsur C pada CO_2 Reduktor: unsur O pada H_2O	Skor 1 jika melakukan 1 kriteria dengan benar

Lampiran 4 Kartu Soal

KARTU SOAL

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XII/1
Kurikulum : Merdeka

Capaian Pembelajaran fase F	:	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.
Materi	:	Bilangan oksidasi
Indikator Soal	:	Disajikan gambar peserta didik dapat menuliskan persamaan reaksi yang setara Disajikan gambar, peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur

Isilah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Perhatikan gambar dibawah ini

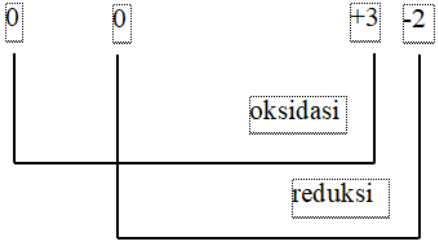
Perkaratan pada logam besi merupakan contoh dari reaksi redoks yang merugikan.

a. Tuliskan persamaan reaksi yang setara pada peristiwa tersebut!
b. Tentukan masing-masing bilangan oksidasi dari unsur-unsur tersebut!
c. Berapa perubahan biloks pada unsur Fe dalam reaksi kimia tersebut?
d. Bagaimana proses perkaratan pada besi dapat terjadi?

Jawaban:

a. $4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O(s)$

b. $4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Fe_2O_3.3H_2O(s)$



c. Biloks Fe mengalami oksidasi, bilangan oksidasi pada reaktan adalah 0 sedangkan pada produk mengalami peningkatan menjadi +3

d. Ketika air yang mengandung sedikit oksigen bercampur dengan logam besi mengakibatkan logam besi tersebut mengalami oksidasi, elektron yang dihasilkan besi kemudian ditangkap oleh ion hidrogen dan molekul oksigen membentuk air yang kemudian ion oksigen yang bermuatan negatif akan masuk ke permukaan besi sehingga akan menghasilkan karat besi.

Capaian Pembelajaran fase F	:	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.
Materi	:	Reaksi Reduksi dan Oksidasi
Indikator Soal	:	Disajikan gambar sebuah percobaan, peserta didik dapat menarik kesimpulan dari percobaan tersebut

2. Andi melakukan sebuah percobaan di laboratorium. Ia menyiapkan larutan tembaga (II) sulfat, lempengan kecil seng dan gelas kimia. Larutan tembaga (II) sulfat dituang ke dalam gelas kimia dan dimasukkan lempengan kecil seng. Setelah beberapa saat didiamkan terbentuklah lapisan tembaga yang berwarna merah cokelat. Kesimpulan apa yang didapat dari percobaan tersebut?

Jawaban:

Percobaan tersebut termasuk ke dalam reaksi redoks.

Ion-ion Cu^{2+} dari larutan tembaga (II) sulfat mengalami reduksi menjadi logam tembaga. Logam tembaga yang dihasilkan kemudian terdeposisi pada permukaan granul seng. Atom seng pada logam Zn mengalami oksidasi menjadi ion Zn^{2+} yang terlarut dalam larutan.

$2Zn(s) + 2CuSO_4(aq) \rightarrow 2ZnSO_4\ (aq) + Cu_2(s)$

Pada reaksi redoks, unsur yang biloksnya meningkat mengalami oksidasi sedangkan unsur yang biloksnya turun mengalami reduksi.

Capaian Pembelajaran fase F	:	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.
Materi	:	Reaksi Reduksi dan Oksidasi
Indikator Soal	:	Disajikan gambar, peserta didik dapat menjelaskan proses terjadinya peristiwa yang terjadi

3. Perhatikan gambar dibawah ini!

Peristiwa apa yang terjadi? dan Bagaimana cara agar memperlambat peristiwa tersebut?

Jawaban:

Potongan buah apel jika dibiarkan pada suhu ruang lama kelamaan akan mengalami perubahan pada daging buah yang berwarna dari putih atau segar menjadi berwarna cokelat.

Perubahan warna pada potongan buah merupakan salah satu dari reaksi redoks

Perubahan warna pada potongan apel terjadi dikarenakan enzim fenolase yang terdapat dalam buah apel bereaksi dengan oksigen.

Cara yang dapat digunakan jika peristiwa tersebut terjadi adalah merendam potongan apel ke dalam larutan jeruk nipis

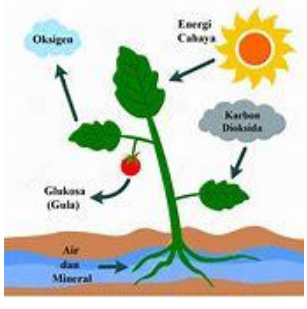
Capaian Pembelajaran fase F	:	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.
Materi	:	Reaksi Reduksi dan Oksidasi
Indikator Soal	:	Disajikan sebuah bacaan, peserta didik mampu membedakan oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi

4. Dunia fotografi yang sekarang sudah berkembang canggih diawali dengan fotografi yang menggunakan gambar atau film hitam putih. Pada proses cuci cetak film hitam putih, ternyata berlaku reaksi redoks. Film hitam putih maupun kertas foto mengandung partikel-partikel perak bromida (AgBr) yang tersebar pada lapisan tipis film atau kertas foto.
   a. Dengan konsep redoks, bagaimana pembentukan gambar pada dunia fotografi dapat terjadi?
   b. Identifikasikanlah unsur yang bertindak sebagai oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi dan jenis reaksi!
      Jawaban:

a. Pembentukan gambar pada dunia fotografi dapat terjadi jika kertas foto terkena cahaya 100 watt sehingga mengakibatkan AgBr tereksitasi.Film tersebut kemudian dicuci dengan laturan *developer* $C_6H_6O_2$ dimana cairan tersebut bertindak sebagai zat pereduksi.
   Keadaan tereksitasi:
   $AgBr(s) \rightarrow AgBr^*$
   Penambahan zat pereduksi:
   $2AgBr^*(s)+C_6H_6O_2 \rightarrow 2Ag(s)+2HBr(aq)+C_6H_6O_2(aq)$
b. Terjadi proses reaksi redoks:
   Oksidasi: $C_6H_6O_2 \rightarrow C_6H_4O_2(aq)+2H^+(aq)+2e^-$
   Reduksi : $2Ag^+(aq)+2e^- \rightarrow 2Ag(s)$
   Oksidator: Ag pada $AgBr^*$
   Reduktor: H pada $C_6H_6O_2$
   Hasil reduksi: Ag
   Hasil oksidasi: $C_6H_4O_2$

Capaian Pembelajaran fase F	:	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.
Materi	:	Reaksi Reduksi dan Oksidasi
Indikator Soal	:	Disajikan gambar peserta didik dapat menuliskan persamaan reaksi yang setara Disajikan sebuah bacaan, peserta didik mampu membedakan oksidator, reduktor, hasil reduksi dan hasil oksidasi

5. Perhatikan gambar di awah ini!



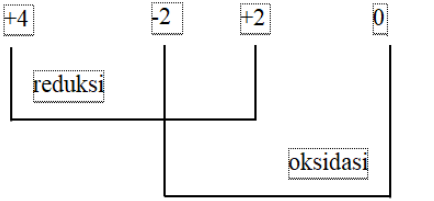
Fotosintesis adalah reaksi oksidasi-reduksi biologi yang terjadi secara alami. Fotosintesis merupakan proses yang kompleks dan melibatkan adanya klorofil yang dimiliki oleh tumbuhan hijau. Melalui reaksi redoks, karbondioksida dan air akan diubah menjadi oksigen dan gula.

a. Tuliskan persamaan reaksi fotosintesis yang terjadi!
b. Nyatakan persamaan tersebut dalam persamaan reaksi yang setara!
c. Zat manakah yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor!

Jawaban:

a. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2(g)$

b. $6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2(g)$



c. Unsur karbon dalam CO_2 mengalami penerimaan elektron sehingga terjadi penurunan biloks menjadi +2 sedangkan unsur oksigen pada H_2O mengalami pelesapan elektron sehingga terjadi kenaikan biloks menjadi 0
Oksidator: unsur C pada CO_2
Reduktor: unsur O pada H_2O

Lampiran 5 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No	Aspek	Validator						V	Ket
		Bu April	Pak Agus	Pak Ebit	Bu Eka	Bu Citra	Bu Rifani		
1.	Validitas Isi	2,5	3,2	3,8	3,8	3,8	3,4	0,81	Valid
2.	Konstruksi	3	3,7	3,7	3,9	3,9	3,9	0,89	Valid
3.	Kebahasaan	4	2,8	4	3,5	3,7	3,8	0,88	Valid
4.	Kepraktisan	3	3	4	3,2	4	4	0,84	Valid
		Rata-rata Validitas						0,86	Valid

Keterangan:

Validator I : Apriliana Drastisianti, M.Pd
Validator II : Mohammad Agus Prayitno, M.Pd
Validator III : Deni Ebit Nugroho, M.Pd
Validator IV : Eka Luthfiana Sari, S.Pd
Validator V : Citra Nur Fatikhah, S.Pd
Validator VI : Rifani Naufarah Shofi, S.Pd

Lampiran 6. Analisis Perhitungan Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No	Aspek	Validator												∑S	V
		Bu April		Pak Agus		Pak Ebit		Bu Eka		Bu Citra		Bu Rifani			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
1.	Validitas Isi	2,5	1,5	3,2	2,2	3,8	2,8	3,8	2,8	3,8	2,8	3,4	2,4	14,5	0,81
2.	konstruksi	3	2	3,7	2,7	3,7	2,7	3,9	2,9	3,9	2,9	3,9	2,9	16,1	0,89
3.	kebahasaan	4	3	2,8	1,8	4	3	3,5	2,5	3,7	2,7	3,8	2,8	15,8	0,88
4.	kepraktisan	3	2	3	2	4	3	3,2	2,2	4	3	4	3	15,2	0,84
	Rata-rata Validitas														0,86

Hasil skor yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

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

Keterangan :

$S = r - l_0$

r = Skor dari validator

l_0 = Skor terendah (pada penelitian ini yaitu 1)

n = Jumlah validator

C = Skor tertinggi

Perhitungan data kevalidan

1. Aspek Validasi Isi

   $l_0 = 1$ C = 4

   n = 6 $\sum$ S = 14,5

   $V = \frac{14,5}{6\ (4-1)} = 0,81$

2. Aspek Konstruksi

   $l_0 = 1$ C = 4

   n = 6 $\sum$ S = 16,1

   $V = \frac{16,1}{6\ (4-1)} = 0,89$

3. Aspek Kebahasaan

   $l_0 = 1$ C = 4

   n = 6 $\sum$ S = 15,8

   $V = \frac{15,8}{6\ (4-1)} = 0,88$

4. Aspek Kepraktisan

   $l_0 = 1$ C = 4

   n = 6 $\sum$ S = 15,2

   $V = \frac{15,2}{6\ (4-1)} = 0,84$

Lampiran 7. Lembar Angket Validasi Ahli

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator :
Profesi Validator :
Alamat Instansi :

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:

   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka					
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran					
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata					
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)					
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi					
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas					
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban					
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai					
Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar					
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif					

Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan					

Saran dan masukan:

NIP.

Lampiran 8. Lembar Hasil Angket Validasi Ahli

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator : Eka Luthfiana Sari
Profesi Validator : Guru Kimia MA Mathaliul Huda
Alamat Instansi : Pasucen - Trangkil - Pati

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:

   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	4	4	4	3	4
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	3	3	3	3
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	4	4	4	4	4
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	4	4	4
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	4	4	4	3	3

Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar	4	4	4	4	4
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif	3	3	3	3	3
Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan	4	3	3	3	3

Saran dan masukan:

- Sesuaikan antara indikator KKS dengan butir soal.
- Cantumkan lambang unsur pada soal 1.

Semarang, 10 Juni 2024

Validator,

Eka Luthfiana S.

NIP. –

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator : Dem Ebit Nugroho
Profesi Validator : Dosen
Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:

   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	4	4	4	4	4
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi	3	3	3	3	3
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	4	4	4	4	4
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	4	4	4
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perinyah yang menuntut jawaban terurai	3	3	3	3	3
Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan					

	kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar	4	4	4	4	4
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif	4	4	4	4	4
Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan	4	4	4	4	4

Saran dan masukan:

perbaiki sesuai catatan yang diberikan.

Semarang, 10 Juni 2024

Validator,

Dani Ekat Nugraha

NIP. 198507202019031007

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator : Aprilrana D.
Profesi Validator : Dosen
Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang.

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:
   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka	3	3	3	3	3
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	3	3	3	3
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata	2	3	2	2	3
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	2	2	2	2	2
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi	2	3	2	2	2
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	3	3	3	3	3
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	3	3	3	3	3
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perinyah yang menuntut jawaban terurai	3	3	3	3	3
Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan	4	4	4	4	4

	kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar					
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif	4	4	4	4	4
Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan	3	3	3	3	3

Saran dan masukan:

Lengkapi dengan indikator soal.

Sesuaikan lagi indikator KBS dengan soal.

Semarang, 10 Juni 2024

Validator,

Aprilana D.

NIP. 198504292019032013.

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator : Mohammad Agus.P.
Profesi Validator : Dosen
Alamat Instansi : UIN Walisongo Semarang

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:
   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka	3	3	3	3	3
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	3	3	3	3
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	3	3	3	2	3
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi	3	3	4	3	3
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	3	3	3	3	3
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	4	4	4
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	4	4	4	4	4
Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan	3	2	3	2	3

	kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar					
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif	3	3	3	3	3
Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan	3	3	3	3	3

Saran dan masukan:

Semarang, 10 Juni 2024

Validator,

Mohammad Agus P.

NIP. 198505022019031009

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator : Rifani Naufarah Shofi, S.Pd.,
Profesi Validator : Guru kimia SMA PGRI 1 Kudus
Alamat Instansi : Jl Mejobo no 73, Mlatinorowito, Kec. Kota, Kab. Kudus

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:

   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata	4	3	3	4	4
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	3	4	4	3	4
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	4	4	4	4
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	4	4	4	4	4
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	3	4	4	4
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	4	4	4	4	4

Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar	4	4	4	4	4
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif	4	3	3	4	4
Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan	4	4	4	4	4

Saran dan masukan:

Soal sebaiknya menggunakan bahasa yg lebih komunikatif agar lebih mudah dimengerti peserta didik.

Semarang, 10 Juni 2024

Validator,

Rifani Naufarah Shofi

NIP. -

LEMBAR ANGKET UJI VALIDITAS PRODUK INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS (KGS) PADA MATERI REDUKSI DAN OKSIDASI

A. Identitas Validator

Nama Validator : Citra Nur Fatikhah, S.Pd.,
Profesi Validator : Guru kimia SMKM 5 Gresik
Alamat Instansi : Kec. Paceng, kab Gresik, Provinsi Jawa timur

B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap instrumen penilaian dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan
2. Penilaian dilakukan dengan meberikan angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian bapak/Ibu. Adapun keterangan penskoran adalah sebagai berikut:

   Sangat Baik : 4
   Baik : 3
   Buruk : 2
   Sangat Buruk : 1
3. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan komentar dan saran pada kolom yang telah disediakan untuk perbaikan instrumen penilaian.

Aspek yang ditelaah	Deskripsi	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
Validitas isi	Soal sesuai dengan capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka	4	4	4	4	4
	Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	3	4	4	4
	Soal menggunakan stimulus gambar yang sesuai dengan dunia nyata	4	4	3	4	4
	Soal sesuai dengan indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	3	4	4	4	4
	Soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	4	4	4	4
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	4	4	4	4	4
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	4	4	4	4	4
	Susunan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai	3	4	4	4	4

Kebahasaan	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dengan baik dan benar	4	4	4	4	3
	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif	3	3	4	4	4
Kepraktisan	Kemudahan penggunaan instrumen penilaian yang dikembangkan	4	4	3	4	3

Saran dan masukan:

Instrumen yang dibuat sudah sangat bagus dan mampu menunjang pembelajaran dalam kelas pada materi reduksi oksidasi.. lebih baik lagi apabila dikembangkan ke materi - materi yang lainnya.

Semarang, 10 Juni 2024

Validator,

Citra Nur Fatikhah

NIP. -

Lampiran 9. Indikator Keterampilan Generik Sains

No	Keterampilan Generik Sains (KGS)	Indikator
1.	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam c. Mencari perbedaan dan persamaan.
2.	Pengamatan tak langsung	a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan atau gejala alam b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fenomena alam c. Mencari perbedaan dan persamaan
3.	Kesadaran tentang skala	Menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis
4.	Bahasa simbolik	a. Memahami simbol, lambang, dan istilah b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi c. Menggunakan aturan matematis untuk memcahkan masalah kimia/fenomena gejala alam

		d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis dalam suatu ilmu kimia
5.	Kerangka logika (*logical frame*)	a. Menemukan pola keteraturan sebuah fenomena alam/peristiwa kimia b. Menemukan perbedaan ayau mengkontraskan ciri/sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia c. Mengungkap dasar penggolongan atas suatu objek/peristiwa kimia
6.	Ketentuan logis	a. Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/pengamatan gejala kimia b. Mencari keteraturan sifat kimia/fisik senyawa organik tertentu
7.	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam/reaksi kimia tertentu b. Memaknai arti fisik/kimia suatu sketsa gambar fenomena akam dalam bentuk rumus
8.	Pemodelan matematis	a. Mengungkapkan gejala alam/reaksi kimia dengan sketsa gambar atau grafik dalam bidang kimia b. Memaknai arti fisik/kimia suatu sketsa gambar, fenomena alam dalam bentuk rumus
9.	Interferensi logika	a. Mengajukan prediksi gejala

		alam/peristiwa kimia yang belum terjadi berdasar fakta/hukum terdahulu b. Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah c. Menarik kesimpulan dari aturan/hukum-hukum kimia terdahulu
10.	Abstraksi	a. Menggunakan dan menganalogikan konsep atau peristiwa kimia yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersifat abstrak.

Lampiran 10. Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap	:	Matsna Ainul Hikmah Pratiwi
2. Tempat & Tgl. Lahir	:	Kudus, 13 April 1999
3. Alamat Rumah	:	Ds. Peganjaran RT. 01 RW. 01 Kec. Bae, Kab. Kudus, Jawa Tengah
4. No.HP	:	085870333067
5. E-mail	:	matsnaainul@gmail.com

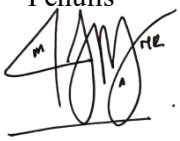
B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
   a. TK Pertiwi 02 (Lulus Tahun 2005)
   b. MI NU Raudlatus Shibyan 02 (Lulus Tahun 2011)
   c. MTs NU Raudlatus Shibyan (Lulus Tahun 2014)
   d. SMA Negeri 1 Bae Kudus (Lulus Tahun 2017)
   e. UIN Walisongo Semarang

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 26 Juni 2024

Penulis



Matsna Ainul Hikmah Pratiwi

NIM. 1708076067