

**PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI
IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**RINA SAFITRI
NIM. 190208015**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan
Keguruan Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN
KEGURUAN UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

**PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN
KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban Studi Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

**RINA SAFITRI
NIM. 190208015**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh:

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Adean Mayasri, M.Sc.
NIP. 199203122018012002



Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN
KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi untuk Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

Selasa, 19 Desember 2023
6 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua



Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

Sekretaris



Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

Penguji I



Noviza Rizkia, M.Pd
NIP. 199211162019032009

Penguji II



Dr. Mujakir, M.Pd. Si
NIP. 197703052009121004

AR - RANIRY

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Safrul Muluk, S.Ag, MA., M.Ed., Ph. D.
NIP. 197301021997031003



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rina Safitri
NIM : 190208015
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Soal HOTS pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun. جامعة الرانيري

AR - RANIR Banda Aceh, 11 Desember 2023

Menyatakan,



Rina Safitri
Rina Safitri
NIM. 190208015

ABSTRAK

Nama : Rina Safitri
NIM : 190208015
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Soal HOTS pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen
Tebal Skripsi : 148 halaman
Pembimbing I : Adean Mayasri, M.Sc
Pembimbing II : Safrijal, M. Pd
Kata Kunci : Pengembangan, Soal HOTS, Ikatan Kimia

Pengembangan soal HOTS dilatarbelakangi oleh jarangya penggunaan soal-soal HOTS pada saat evaluasi pembelajaran kimia di SMA Negeri 2 Bireuen. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia, mendeskripsikan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal, serta untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode penelitian dan pengembangan (*R&D*) dengan mengikuti model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI 5 B SMA Negeri 2 Bireuen yang berjumlah 28 orang. Instrumen yang digunakan berupa lembar pedoman wawancara, lembar angket kebutuhan, lembar validasi ahli, validasi butir soal dan instrumen tes. Teknik pengumpulan data yaitu dengan wawancara, analisis kebutuhan, validasi ahli, validasi butir soal, dan melalui teknik tes. Hasil wawancara diperoleh bahwa di sekolah SMA Negeri 2 Bireuen guru masih jarang menggunakan soal HOTS pada evaluasi pembelajaran kimia. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru dan peserta didik membutuhkan soal HOTS pada materi ikatan kimia. Hasil validasi soal oleh para ahli dari aspek materi, konstruksi dan bahasa diperoleh nilai rata-rata sebesar 88,33% dengan kriteria “sangat layak”. Hasil analisis kriteria butir soal menunjukkan dari 16 butir soal hanya 11 butir memiliki kriteria “valid”, nilai reliabilitas 0,61 dengan interpretasi “tinggi”. 5 butir soal dengan indeks kesukaran mudah dan 11 butir soal dengan indeks kesukaran sedang. Sedangkan untuk daya beda menunjukkan 11 butir soal berada pada kategori baik. Hasil analisis tes dari 28 peserta didik diperoleh nilai rata-rata sebesar 41,96 yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia masih tergolong kategori “cukup”.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbi 'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, dan yang memberi kemudahan pada setiap kesulitan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Shalawat yang bermahkotakan salam tidak lupa pula penulis sanjungkan kepangkuan nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan menuju alam yang berilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (SI) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang berjudul “Pengembangan Soal HOTS pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen”. Selama penulisan skripsi penulis mendapatkan dukungan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S. Ag, MA., M.Ed., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, wakil dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh jajaran staf-stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si., sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, S.Pd., M.Pd sebagai sekretaris Prodi Pendidikan kimia beserta seluruh stafnya.

3. Ibu Adean Mayasri, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Safrijal, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Mujakir M.Pd.Si., Bapak Muhammad Reza, M.Si., Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., Ibu Ir. Amna Emda, M.Pd., Ibu Noviza Rizkia M. Pd., dan Ibu Hayatuz Zakiyah, M.Pd., yang telah meluangkan waktu menjadi validator dalam penelitian ini.
5. Kepala sekolah beserta wakil, dewan guru dan staf-staf di SMA Negeri 2 Bireuen yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Keluarga tercinta dengan segala pengorbanan yang ikhlas dan kasih sayang yang telah dicurahkan serta doa dan semangat yang tidak henti diberikan menjadi kekuatan penulis dalam menempuh pendidikan sehingga dapat menyelesaikan tulisan ini.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah SWT dengan kebaikan berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga apa yang disajikan penulis dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin ya rabbal'alaamiin.

Banda Aceh, 20 November 2023

Penulis,

Rina Safitri

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Penelitian dan Pengembangan (<i>R&D</i>)	9
B. Tes Hasil Belajar.....	13
C. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (<i>HOTS</i>).....	21
D. Materi Ikatan Kimia	25
E. Penelitian yang Relevan	37
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Rancangan Penelitian	40
B. Lokasi Penelitian.....	45
C. Populasi dan Sampel	45
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	46
E. Teknik Pengumpulan Data.....	48
F. Teknik Analisis Data.....	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Hasil Penelitian	58
B. Pembahasan	76
BAB V PENUTUP.....	85
A. Kesimpulan	85
B. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN-LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembentukan Ion Positif	28
Tabel 2.2 Pembentukan Ion Negatif	29
Tabel 2.3 Pembentukan Ikatan Ion pada Senyawa NaCl	31
Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Angket Kebutuhan	51
Tabel 3.2 Penilaian Kelayakan dari Tim Ahli.....	52
Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validitas	54
Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Reliabilitas	54
Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda Soal	55
Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran Item Soal	56
Tabel 3.7 Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)	57
Tabel 4.1 Hasil Analisis Wawancara guru	59
Tabel 4.2 Angket Analisis Kebutuhan Guru	60
Tabel 4.3 Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	61
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Validasi Validator I, II, dan III	67
Tabel 4.5 Soal sebelum Revisi dan Sesudah Revisi.....	69
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Tes Pilihan Ganda	73
Tabel 4. Data Nilai Hasil Tes Tertulis Peserta Didik.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Konsep Ikatan Kimia.....	25
Gambar 2.2 Pembentukan Ikatan Ion pada Senyawa NaCl	31
Gambar 2.3 Pembentukan Ikatan Ion pada senyawa MgCl ₂	31
Gambar 2.4 Pembentukan Ikatan Kovalen HCl.....	33
Gambar 2.5 Pembentukan Ikatan Kovalen O ₂	34
Gambar 2.6 Pembentukan Ikatan Kovalen N ₂	34
Gambar 2.7 Pembentukan Ikatan Kovalen SO ₃	35
Gambar 2.8 Pembentukan Ikatan Kovalen HF	35
Gambar 2.9 Pembentukan Ikatan Kovalen I ₂	36
Gambar 2.10 Ilustrasi Ikatan Logam.....	37
Gambar 3.1 Tahapan Model Pengembangan 4D	41
Gambar 4.1 Grafik Persentase Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	62
Gambar 4.2 Grafik Persentase Validator I, II, dan III.....	69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Dekan FTK Tentang Pembimbing Skripsi.....	90
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.....	91
Lampiran 3 Surat Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah	92
Lampiran 4 Lembar Validasi Pedoman Wawancara Guru	93
Lampiran 5 Rekapitulasi Wawancara Guru	95
Lampiran 6 Lembar Validasi Instrumen Angket Kebutuhan Guru.....	96
Lampiran 7 Hasil Analisis Kebutuhan Guru.....	99
Lampiran 8 Lembar Validasi Instrumen Angket Kebutuhan Peserta Didik	100
Lampiran 9 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik	103
Lampiran 10 Silabus Materi Ikatan Kimia	104
Lampiran 11 Soal Ulangan Materi Ikatan Kimia.....	105
Lampiran 12 Hasil Analisis Soal Ulangan Materi Ikatan Kimia	106
Lampiran 13 Kisi-kisi Soal HOTS Materi Ikatan Kimia	107
Lampiran 14 Kartu Soal Pilihan Ganda Materi Ikatan Kimia	111
Lampiran 15 Hasil Validasi Instrumen Validasi Ahli.....	129
Lampiran 16 Hasil Validasi Instrumen Soal oleh Validator	131
Lampiran 17 Nilai r-tabel.....	143
Lampiran 18 Hasil Analisis Butir Soal	144
Lampiran 19 Daftar Nilai Tes Peserta Didik.....	145
Lampiran 20 Dokumentasi Penelitian.....	147
Lampiran 21 Daftar Riwayat Hidup.....	148



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Evaluasi pembelajaran merupakan proses penilaian yang digunakan untuk mendapatkan informasi terkait pencapaian hasil belajar peserta didik yang kemudian ditafsirkan atau diolah dalam bentuk data kualitatif maupun kuantitatif berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu. Proses penilaian merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran untuk melihat tingkat pemahaman peserta didik. Melalui evaluasi peningkatan atau penurunan kualitas pendidikan dapat diketahui.¹ Alat evaluasi pembelajaran yang biasanya digunakan oleh guru pada saat evaluasi pembelajaran adalah dengan menggunakan instrumen tes. Salah satu instrumen yang digunakan oleh guru untuk mendeteksi sejauh mana pemahaman peserta didik adalah instrumen penilaian kognitif yang berbentuk soal tes.²

Instrumen penilaian yang dirancang harus memperhatikan bagaimana kualitas butir soal dengan memperhatikan karakteristik instrumen dengan analisis butir soal. Instrumen yang baik ialah instrumen yang dapat mengukur apa yang ingin diukur. Instrumen tersebut harus mampu mengukur kemampuan dan pemahaman peserta didik sehingga mereka akan lebih mudah menguasai

¹ Andri Kurniawan, dkk. *Evaluasi Pembelajaran*, (Padang: PT Global Eksekutif Teknologi, 2022), h. 181.

² Ayu Nurul Amalia, dkk. *Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Pekalongan: Nasya Expanding Management, 2023), h. 9

materi pembelajaran.³ Karakteristik atau ciri-ciri instrumen yang baik sebagai alat evaluasi pembelajaran dapat dilihat dari beberapa segi diantaranya validitas, reliabilitas, derajat kesukaran dan daya pembeda soal.⁴ Instrumen penilaian kognitif menurut taksonomi bloom revisi dibedakan menjadi tiga tingkatan yaitu LOTS (*Lower Order Thinking Skill*), MOST (*Medium Order Thinking Skill*), dan HOTS (*Higher Order Thinking Skill*). Instrumen penilaian LOTS bersifat rutin dan terbatas dimana soal-soal yang disajikan hanya berisi informasi mengingat dan menghafal ataupun mengulang informasi yang sudah diberikan sebelumnya. Sedangkan instrumen penilaian yang berisi soal-soal HOTS dapat membantu peserta didik untuk dapat menginterpretasikan, menganalisis dan menghubungkan ide-ide baru sehingga akan merangsang peserta didik untuk mengaplikasikan pemahamannya secara luas dalam kegiatan pembelajaran.⁵

Soal-soal HOTS sangat berperan penting dalam mengasah kemampuan dan keterampilan peserta didik sesuai dengan tuntutan kompetensi abad 21. Instrumen yang berisi soal-soal HOTS dapat dijadikan suatu pedoman dalam membuat instrumen penilaian yang nantinya akan membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka. Soal-soal HOTS harus sesuai dengan tingkatan taksonomi bloom yang terdiri dari C4

³ Koryna Aviory dan M.M Endang Susetyawati, "Kualitas Soal HOTS (Higher Order Thinking Skill) pada Peserta Didik SMP Kelas VII". *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol. 10, No. 2, Juni 2021, h. 639-647.

⁴ Ina Magdalena, dkk, " Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas 3 SDN Karet 1 Sepatan". *Jurnal Pendidikan dan Sains*, Vol. 3, No. 2, h. 198-214.

⁵ Priantoro Dwi Kristanto dan Paula Glady Frandani Setiawan, "Pengembangan Soal HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) Terkait dengan Konteks Pedesaan". *Prosiding Seminar Nasional Matematika (PRISMA)*, Vol. 3, No. 2, 2020, h. 370-376.

(menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara luas dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam kegiatan pembelajaran.⁶

Kemendikbud menjelaskan bahwa pembelajaran 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*) harus diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran demi menunjang tercapainya kualitas pembelajaran yang maksimal sekaligus meningkatkan hasil belajar peserta didik, baik dari segi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.⁷ Tetapi pada kenyataannya, dalam dunia pendidikan Indonesia masih jarang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran berbasis 4C.⁸ Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018, dari 79 negara yang diikutsertakan Indonesia berada pada posisi 10 terbawah. Rata-rata skor kemampuan sains peserta didik Indonesia yaitu 396 yang masih tergolong rendah. Hal ini terbukti bahwa peserta didik Indonesia mengalami kesulitan dalam memecahkan soal-soal HOTS, karena guru cenderung memberikan soal-soal pada tingkat dasar sehingga mereka kurang terlatih dalam menyelesaikan

⁶ Dina Fadilah, dkk, "Pengembangan Bank Soal Tematik Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) di Sekolah Dasar". *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, Vol. 5, No. 1, Januari 2021, h. 6-11.

⁷ Kemendikbud, *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills* (HOTS), (Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, 2019).

⁸ Rudianto, "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*) Peserta Didik pada Materi Gerak Parabola". *Skripsi*, 2022, h. 16.

soal HOTS, selain itu peserta didik lebih dibiasakan untuk menghafal bukan menguasai konsep.⁹

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Bireuen, diperoleh informasi bahwa soal-soal evaluasi yang biasa digunakan oleh guru pada saat ujian diambil dari buku-buku paket pembelajaran dan internet. Soal-soal yang terdapat dalam buku hanya menyajikan konsep materi yang jelas tetapi cenderung menyajikan soal yang hanya mengukur aspek kemampuan berpikir tingkat dasar.

Selain itu, berdasarkan hasil analisis soal-soal ulangan pada materi ikatan kimia, didapatkan bahwa soal-soal yang disajikan masih menggunakan soal-soal yang cenderung lebih menjelaskan, menyebutkan dan menuliskan sehingga belum memenuhi kriteria soal HOTS. Oleh karena itu, banyak peserta didik pada saat diberikan soal-soal HOTS, mereka masih mengalami kesulitan untuk mendapatkan penyelesaian yang tepat, karena mereka masih kurang terbiasa mengerjakan soal-soal HOTS. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa guru belum bisa sepenuhnya merancang asesmen tes tertulis yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi pembelajaran pada aspek kognitif yang menuntut siswa untuk mengembangkan proses berpikirnya secara kritis.

Ikatan kimia adalah salah satu materi kimia yang dipelajari di sekolah menengah atas. Ikatan kimia tergolong materi yang sulit dipahami peserta didik karena materinya lebih banyak menjelaskan tentang konsep materi, selain itu peserta didik juga harus mampu menentukan ikatan kimia dalam bentuk

⁹ Pusat Penelitian Pendidikan, *Pendidikan di Indonesia Belajar dari Hasil PISA 2018*, (Balitbang: Kemendikbud, 2019)

pemecahan soalnya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil awal yaitu analisis kebutuhan peserta didik, diperoleh bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia. Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas maka judul penelitian yang tepat adalah **“Pengembangan Soal HOTS Pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen”**.

B. Rumusan Masalah

Ditinjau dari penguraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen?
2. Bagaimanakah validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal-soal HOTS yang telah dikembangkan pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen?
3. Bagaimanakah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen?

C. Tujuan Penelitian

Ditinjau dari rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen

2. Untuk mendeskripsikan tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal HOTS yang telah dikembangkan pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen
3. Untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan dan menunjukkan pola pikir peneliti dan pembaca mengenai pengembangan soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik serta mempermudah dalam memahami materi dengan mengerjakan soal-soal kimia.
- b. Bagi guru, soal yang dikembangkan dapat dijadikan suatu alternatif alat evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh peserta didik.

- c. Bagi sekolah, dapat dijadikan referensi atau rujukan sumber belajar dengan adanya soal-soal berbasis HOTS yang telah dikembangkan oleh peneliti.

E. Definisi Operasional

Berikut disajikan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengembangan

Penelitian pengembangan atau biasa disebut *Research and Development (R&D)* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk yang valid, praktis dan efektif.¹⁰ Penelitian pengembangan juga diartikan sebagai suatu studi terencana terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektivitas.¹¹

2. Soal HOTS

Soal HOTS merupakan soal yang dapat merangsang kemampuan berpikir, tidak sekedar mengingat, menyatakan kembali, atau merujuk tanpa melakukan pengolahan, tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir

¹⁰ Fatima Santri Syafri, *Pengembangan Modul Pembelajaran Aljabar Elementer*, (Bengkulu: Zigie Utama, 2018), h.39.

¹¹ Tatik Sutarti dan Edi Irawan, *Kita Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2017), h. 6.

kritis, evaluatif, dan kreatif. Soal-soal HOTS dapat digunakan untuk menguji kemampuan peserta didik mulai dari tingkat analisis sampai menciptakan.¹²

3. Ikatan Kimia

Ikatan kimia merupakan gaya yang menyebabkan interaksi antara atom-atom untuk membentuk suatu molekul atau senyawa sehingga senyawa yang dihasilkan mempunyai elektron yang lebih stabil.¹³ Ikatan kimia adalah suatu proses fisika yang terjadi karena adanya interaksi gaya tarik menarik antara dua atom atau lebih yang menyebabkan atom-atom tersebut berikatan satu sama lain membentuk suatu senyawa berupa senyawa diatomik ataupun poliatomik yang memiliki konfigurasi elektron stabil seperti elektron gas mulia.¹⁴

¹² Pratiwi Bemadetta Purba, dkk. *Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022). h. 114.

¹³ Nurhayati Rahayu, *Rangkuman Kimia SMA*, (Jakarta: Gagas Media, 2009), h. 22.

¹⁴ Raymond Chang, *Kimia Dasar Jilid II*, (Jakarta: PT Gelora Pratama, 2005), h. 16.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan (*R&D*)

1. Pengertian Penelitian dan pengembangan (*R&D*)

Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹⁵ Penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu pengkajian yang sistematis dalam mendesain, mengembangkan serta mengevaluasi produk, program dan proses yang harus sesuai dengan kriteria validitas, efektivitas dan kepraktisan sehingga nantinya akan mempunyai ketepatan yang jelas. Evaluasi terhadap produk maupun program dilakukan berdasarkan acuan dan kriteria yang sudah ditetapkan.¹⁶ Produk yang dikembangkan dapat berupa, modul, buku elektronik dan alat pembelajaran lainnya yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Penelitian dan pengembangan berhubungan dengan proses atau langkah-langkah dalam mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian pengembangan berbeda dengan penelitian yang biasa dilakukan, dimana penelitian pengembangan ini dapat langsung menghasilkan produk yang bisa digunakan atau diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

¹⁵ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 407.

¹⁶ Aisyah Rengganis, dkk. *Penelitian dan Pengembangan*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022), h.132

2. Model Penelitian dan Pengembangan (*R&D*)

Pada penelitian pengembangan terdapat beberapa model pengembangan diantaranya 3D, 4D dan ADDIE.

a. Model 3D

Model 3D adalah model pengembangan yang terdiri dari 3 tahapan utama yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) dan tahap pengembangan (*develop*).

- 1) Tahap pendefinisian (*define*) merupakan tahap awal penelitian untuk memperoleh data awal sehingga dapat dijadikan pedoman untuk melanjutkan tahap selanjutnya. Tujuan dari tahap pendefinisian untuk menemukan alasan dan tujuan untuk mengembangkan suatu produk.
- 2) Tahap perancangan (*design*) merupakan tahap untuk merancang suatu program pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk merancang bagan awal yang dapat dijadikan panduan dalam mengembangkan produk pembelajaran.
- 3) Tahap pengembangan (*develop*) merupakan tahap untuk menghasilkan produk nyata berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Tahap ini harus melalui validasi ahli terlebih dahulu untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dapat atau tidaknya diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

b. Model 4D

Tahapan model 4D diantaranya pendefinisian (*define*), perancangan (*design*) tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

- 1) Tahap pendefinisian (*define*) merupakan tahapan yang harus dilakukan untuk memperoleh atau mengumpulkan data dengan cara menganalisis atau mengidentifikasi mengenai apa saja yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan alat pembelajaran yang akan dikembangkan.
- 2) Tahap perancangan (*design*) merupakan tahap untuk menyusun dan merancang perangkat pembelajaran sesuai dengan hasil yang telah diperoleh pada tahap pendefinisian. Tahapan ini dapat dikatakan tahapan pokok dalam penelitian dimana peneliti akan membuat rancangan yang dapat dijadikan pedoman untuk mengembangkan suatu produk.
- 3) Tahap pengembangan (*develop*) merupakan tahap untuk mengevaluasi produk akhir yang dilakukan dengan cara memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk.
- 4) Tahap penyebaran (*disseminate*) merupakan tahap pengemasan akhir yang dilakukan peneliti yang bertujuan untuk menyebarluaskan pada sasaran sesungguhnya dengan tetap mengamati hasil yang ingin dicapai.¹⁷

c. Model ADDIE

Model ADDIE terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya tahap analisis (*analysis*), perancangan (*design*) tahap pengembangan (*develop*) tahap implementasi (*Implementation*) dan tahap evaluasi (*evaluation*).

¹⁷ Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan: Bidang Pendidikan dan Teknik*, (Yogyakarta: UNY Press, 2011), h. 179

- 1) Tahap analisis (*analysis*) merupakan tahap awal yang dilakukan untuk menganalisis persoalan yang terdapat di lapangan untuk diselesaikan dengan memberikan solusi yang tepat. Tahapan analisis inilah yang menjadi alasan perlunya dikembangkan suatu produk pembelajaran.
- 2) Tahap perancangan (*design*) yaitu mendesain atau membuat rancangan awal bagaimana gambaran alat pembelajaran yang akan dihasilkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
- 3) Tahap pengembangan (*develop*) merupakan tahap untuk mengevaluasi produk akhir yang dilakukan dengan cara memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk.
- 4) Tahap implementasi (*Implementation*) merupakan tahap mengimplementasikan atau menerapkan produk yang telah dirancang untuk melihat bagaimana kemudahan belajar peserta didik.
- 5) Tahapan evaluasi (*evaluation*) merupakan tahapan yang selalu dilakukan setelah melalui empat tahapan diatas. Langkah ini dilakukan agar produk yang telah dirancang memiliki mutu yang baik dan memenuhi fungsi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tahap evaluasi dilakukan setiap saat setelah empat tahap sebelumnya yaitu setelah tahap analisis, desain dan sesudah pengembangan berdasarkan saran dan masukan dari tim ahli, serta evaluasi berdasarkan masukan dan saran dari oleh peserta didik selama uji coba produk setelah mengimplementasikan.¹⁸

¹⁸ Yudi Hari Rayanto dan Sugianto, *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*, (Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute, 2020), h.29.

B. Tes Hasil Belajar

1. Pengertian Tes Hasil Belajar

Kegiatan pembelajaran akan lebih maksimal dengan adanya tes hasil belajar untuk mengetahui sejauh mana hasil belajar yang telah dicapai oleh peserta didik, hasil tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai kemampuan yang telah diperoleh peserta didik. Cara yang dapat dilakukan untuk melihat hasil tersebut adalah dengan mengadakan tes. Oleh karena itu, untuk mengukur bagaimana pengetahuan dan kemampuan peserta didik diperlukan sebuah perangkat tes yang dirancang sedemikian rupa sesuai dengan materi yang sedang dipelajari, memiliki validitas dan reliabilitas yang baik.

Kata tes berasal dari bahasa latin yaitu “*testum*” yang artinya alat untuk mengukur kandungan zat-zat dalam tanah. Dalam bahasa Prancis tes diartikan sebagai alat untuk memisahkan logam mulia dari bahan-bahan lain seperti tanah, batu, pasir dan sebagainya. Kemudian kata tes tersebut diadopsi dalam psikologi dan pendidikan untuk menjelaskan suatu alat ukur yang dikembangkan untuk melihat dan mengukur peserta tes yang memenuhi kriteria tertentu.¹⁹ Secara sederhana tes merupakan alat ukur untuk mengukur sejauh mana perubahan yang dicapai oleh siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Beberapa para ahli juga memberikan definisi tes, Anne Anastasi mengatakan bahwa tes merupakan alat ukur yang memiliki standar faktual sehingga dapat digunakan secara bebas dan meluas, serta dapat digunakan sebagai pengukur dan pembanding keadaan tingkah laku seseorang.

¹⁹ Yusrizal dan Rahmawati, *Tes Hasil Belajar*, (Banda Aceh: Bandar Publishing, 2020), h. 2.

Berdasarkan beberapa pengertian tes hasil belajar diatas, dapat disimpulkan bahwa tes merupakan prosedur yang disusun, diolah, dan dilaksanakan secara sistematis berdasarkan dasar aturan yang telah ditentukan, yang berisi pertanyaan-pertanyaan atau tugas yang diberikan oleh guru sehingga diperoleh nilai yang menunjukkan prestasi dan perubahan perilaku peserta didik.

2. Instrumen Tes Hasil Belajar

a. Pengertian Instrumen Tes

Instrumen penilaian merupakan suatu alat yang digunakan untuk memperoleh data terkait tingkat pencapaian kompetensi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.²⁰ Instrumen penilaian yang baik harus dapat mengukur apa yang akan diukur secara akurat dan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dalam konteks penilaian hasil belajar, maka instrumen harus sesuai dengan domain hasil belajar, yaitu domain afektif, kognitif, dan psikomotorik.²¹

Instrumen merupakan suatu alat yang sangat penting dalam melaksanakan penilaian hasil belajar peserta didik. Instrumen tes yang sering digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran untuk mendeteksi sejauh mana pemahaman peserta didik adalah instrumen yang berbentuk soal tes. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes merupakan alat yang disusun, dan diolah secara sistematis berdasarkan dasar aturan yang telah ditentukan, yang berisi daftar

²⁰ Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2013), h. 218.

²¹ Ulfah Nury Batubara dan Royhanun Siregar, *Mengembangkan Kemampuan Higher Order "Thinking Skill Siswa dalam Pembelajaran Sejarah*, (Padang: PT NEM, 2022), h.21.

pertanyaan untuk memastikan apakah pemahaman peserta didik sudah meningkat menguasai materi pembelajaran.

b. Karakteristik Instrumen Tes

Instrumen tes yang baik adalah instrumen yang memenuhi syarat-syarat dan kaidah-kaidah tertentu sehingga dapat memberikan data yang akurat sesuai dengan fungsinya. Karakteristik atau ciri-ciri instrumen tes yang baik adalah sebagai berikut.²²

1) Validitas Tes

Karakteristik instrumen tes dinyatakan baik apabila memiliki kriteria valid, artinya instrumen tersebut benar-benar dapat mengukur apa yang ingin diukur secara tepat. Instrumen tes yang valid adalah instrumen tes yang dapat mengukur hasil belajar peserta didik. Validitas sering disebut kesahihan atau keabsahan instrumen. Pada dasarnya validitas terbagi menjadi tiga diantaranya validitas ahli, validitas butir soal dan validitas kriteria. Pada penelitian hanya berfokus pada validitas ahli dan validitas butir soal. Validitas ahli dilakukan untuk mengetahui ataupun mengukur kevalidan atau kelayakan soal yang telah dirancang sedangkan validitas butir soal dilakukan untuk mengetahui kriteria butir soal sesuai dengan karakteristik soal.

2) Reliabilitas Tes

Reliabilitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat ketepatan suatu instrumen. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang apabila digunakan berulang kali untuk mengukur konsep materi yang sama akan

²² Supriyadi, *Evaluasi Pendidikan*, (Padang: PT NEM, 2021), h. 405

memberikan hasil skor yang sama.²³ Dengan kata lain reliabilitas berhubungan dengan akurasi instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur dan seberapa akurat apabila dilakukan pengukuran ulang.

3) Tingkat kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran soal merupakan perbandingan jawaban yang benar antara peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan tertentu yang ditentukan berdasarkan nilai indeks. Tingkat kesukaran dinyatakan dalam indeks kesukaran dengan menunjukkan nilai rata-rata yang diperoleh dari kelompok peserta tes yang menjawab benar soal tersebut. Semakin besar indeks kesukaran yang diperoleh maka semakin mudah soal tersebut, begitupun sebaliknya semakin kecil indeks kesukaran maka semakin sukar soal tersebut. Soal yang baik adalah butir soal yang mempunyai indeks kesukaran yang sedang dimana soal tersebut tidak terlalu sulit dan juga tidak terlalu mudah.²⁴

4) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal dapat diketahui dengan membandingkan kemampuan butir soal untuk membedakan kelompok atas dan kelompok bawah pada aspek yang akan diukur. Tujuan analisis daya beda soal untuk mengetahui kemampuan butir soal mampu atau tidaknya dalam membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dengan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi. Daya pembeda dihitung dengan membagikan dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas merupakan kelompok yang

²³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, h. 197

²⁴ Bagiyono, "Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1". *Jurnal Widyanuklida*, Vol. 16. No. 1, November 2017, h. 1-12.

terdiri dari peserta didik yang cenderung pandai, sedangkan kelompok bawah merupakan peserta didik yang cenderung tidak pandai.

Apabila butir soal menghasilkan angka indeks diskriminasi bertanda positif, maka soal tersebut memiliki daya pembeda. Artinya peserta didik yang berada pada kelompok atas lebih banyak menjawab benar, sedangkan peserta didik kelompok bawah lebih banyak menjawab salah. Daya pembeda diklasifikan berdasarkan indeks diskriminasi (D). Dengan demikian, apabila soal yang dianalisis menghasilkan daya pembeda yang baik maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut dapat membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah.²⁵

3. Bentuk Tes Hasil Belajar

a. Tes Objektif

Tes objektif merupakan salah satu bentuk tes hasil belajar yang sudah menyajikan jawaban yang selanjutnya akan dijawab oleh peserta dengan cara memilih salah satu atau beberapa pilihan jawaban yang telah disiapkan pada setiap item soal. Soal tes objektif cenderung lebih banyak dari soal tes subjektif dikarenakan tes objektif lebih banyak memuat materi untuk mengukur tingkat ketercapaian peserta didik.

Tes objektif memiliki berbagai macam bentuk diantaranya (1) bentuk tes benar-salah (*true-false test*), (2) tes dengan bentuk isian/jawaban singkat (*short*

²⁵ Bagiyono, "Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1". *Jurnal Widyanuklida*, Vol. 16. No. 1, November 2017, h. 1-12.

answer), (3) tes bentuk mencocokkan (*matching test*), (4) tes bentuk pilihan ganda (*multiple choice item test*).²⁶

b. Tes Subjektif

Tes subjektif biasa dikenal dengan tes dalam bentuk uraian, dimana soal tes memiliki ciri khas berbentuk pertanyaan yang mengharuskan jawaban berupa penafsiran, penjelasan, perbandingan atau deskripsi kalimat yang cenderung panjang. Tes subjektif mengharuskan peserta didik untuk mengasah kemampuannya dengan mengeluarkan pemikiran, ide, atau gagasan untuk memahami konsep materi yang diujikan.

4. Jenis Tes Hasil Belajar

Berdasarkan fungsinya tes hasil belajar dibagi menjadi empat macam yaitu tes formatif, tes sumatif, tes diagnostik dan tes penempatan.

- a. Tes formatif adalah suatu tes yang dilakukan oleh guru untuk mengetahui sejauh mana kemajuan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan dari tes formatif untuk mengukur penguasaan siswa terhadap pokok bahasan tertentu. Tes formatif biasanya dikenal dengan nama ulangan harian.
- b. Tes sumatif adalah tes yang dilakukan pada akhir suatu periode sistem pembelajaran untuk mengukur hasil belajar siswa secara keseluruhan. Salah satu contoh tes sumatif adalah ujian akhir semester (UAS) yang diberikan pada akhir semester yang mencakup seluruh

²⁶ Zulkifli Matondang, dkk. *Evaluasi Hasil Belajar*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2019), h. 44.

pokok bahasan materi sebagai satuan kurikulum pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah atau perguruan tinggi.

- c. Tes diagnostik adalah tes yang dilakukan untuk menganalisis kekurangan dan kelebihan peserta didik terhadap materi yang diberikan oleh guru. Tes diagnostik dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui penyebab yang mendasari kesulitan belajar peserta didik. Tes yang dilakukan dapat berupa tes prestasi, pengamatan, wawancara, dan penilaian diri.
- d. Tes Penempatan (*Placement Test*) merupakan tes hasil belajar yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana penempatan peserta didik dalam kelompok yang sesuai dengan kemampuan, bakat dan minat yang dimilikinya. Tes penempatan berhubungan dengan pemilihan kelas yang sesuai dengan kemampuan peserta didik, contohnya seperti penempatan peserta didik pada kelas IPA, IPS, atau Bahasa.

Berdasarkan cara penyusunannya tes hasil belajar dibedakan menjadi dua macam yaitu tes terstandar dan tes buatan guru.

- a. Tes standar atau tes baku merupakan tes yang dirancang oleh para ahli tes yang bekerja sebagai ahli kurikulum sekaligus guru. Tes baku digunakan untuk mendapatkan data kesahihan (*validity*) pengukuran serta standar normatif yang dipakai untuk menaksir tes sehingga dapat dibedakan untuk kelas atau sekolah yang berbeda. Tes ini mempunyai butir-butir soal yang berkualitas tinggi yang telah diujicobakan, dan diseleksi berdasarkan tingkat kesukaran serta daya pembeda.

- b. Tes buatan guru merupakan tes yang disusun dan dikembangkan oleh guru mata pelajaran untuk melakukan pengukuran dan penilaian di kelas untuk memperoleh informasi tentang kemajuan belajar peserta didik.²⁷

5. Manfaat Tes Hasil Belajar

Umumnya penyusunan tes didasarkan pada setiap aspek perubahan tingkah laku seseorang, oleh karena itu penyusunan tes harus dirancang sedemikian rupa sehingga memuat aspek-aspek yang akan diukur. Adapun manfaat dari diadakannya tes dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Untuk melihat sejauh mana keberhasilan proses pembelajaran, karena melalui tes dapat diketahui apakah kegiatan pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dirancang sebelumnya.
- b. Untuk mengetahui dan menilai kemampuan peserta didik yang meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan agar memudahkan dalam mengembangkannya supaya lebih baik lagi.
- c. Untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi guru untuk menerapkan pembelajaran yang lebih maksimal, efektif dan efisien sehingga motivasi belajar peserta didik akan lebih meningkat.²⁸

²⁷ Yusrizal dan Rahmati, *Tes Hasil...*, h. 25

²⁸ Astrini Eka Putri, *Model Penilaian Berbasis HOTS Pada Pembelajaran Sejarah*, (Klaten: Lakeisha, 2021), h. 15.

C. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

1. Pengertian *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Keterampilan berpikir tingkat tinggi terdiri dari gabungan dua kata yang berbeda makna yaitu berpikir (*thinking*) dan keterampilan (*skills*). Berpikir berhubungan dengan proses kognitif seseorang seperti mengingat, memahami dan mempersepsikan. Sedangkan keterampilan berhubungan dengan cara seseorang bertindak dalam menyelesaikan persoalan, menyeleksi informasi serta mengambil keputusan.²⁹

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan kemampuan tingkat tinggi yang mendorong seseorang untuk berpikir secara luas, evaluatif dan kreatif sehingga dapat memecahkan suatu permasalahan. Seseorang dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi harus mampu merumuskan, mengaitkan satu permasalahan dengan permasalahan yang lain, serta mampu mendapatkan kesimpulan dan solusi yang baik dari suatu permasalahan.³⁰ Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat terjadi ketika seseorang menghubungkan informasi yang baru diperoleh dengan informasi yang sudah diketahui sebelumnya yang sudah tersimpan dalam ingatannya, kemudian merancang ulang informasi tersebut dan mengembangkannya sehingga diperoleh solusi yang tepat dari suatu permasalahan yang sulit dipecahkan.

²⁹ Moh. Zainal Fanani, "Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Kurikulum 2013". *Journal of Islamic Religious Education*, Vol. 2, No. 1, Januari 2018, h. 57-56.

³⁰ Putu Manik Sugiari Saraswati dan Gusti Ngurah Sastra Agustika, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika". *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, Vol. 4, No. 2, Februari 2020, h. 257-269.

2. Indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Indikator yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik yaitu meliputi:

- a. Menganalisis (C4), pada tingkatan ini peserta didik dituntut untuk menguraikan materi ke dalam beberapa bagian, menghubungkan informasi secara keseluruhan, mampu mengetahui dan membuat perbedaan faktor penyebab dan akibat, dan mampu mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan.
- b. Mengevaluasi (C5), pada tingkatan ini peserta didik dituntut untuk dapat memberikan penilaian terhadap suatu metode atau pendapat dengan menggunakan standar dan kriteria yang sesuai, merancang hipotesis, mengevaluasi serta melakukan eksperimen.
- c. Mencipta (C6), pada tingkatan ini peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan gagasan, metode atau cara baru untuk menggabungkan elemen-elemen membentuk satu kesatuan yang utuh dan memiliki fungsi secara keseluruhan serta dapat menyusun ulang elemen-elemen menjadi model atau material baru melalui perancangan, pengembangan dan produksi.³¹

3. Soal HOTS

- a. Pengertian Soal HOTS

Soal HOTS dapat didefinisikan sebagai soal yang mampu merangsang kemampuan berpikir yang tidak sekedar mengingat (*recall*), mengulang kembali

³¹ Ridwan Abdullah Sani, *Inovasi Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), hal. 57.

(*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*restate*), tetapi juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, evaluative dan kreatif. Tujuan adanya soal HOTS untuk menguji kemampuan peserta didik mulai dari tingkat analisis sampai menciptakan. Soal-soal HOTS tidak sekedar mengukur keterampilan faktual, konseptual, atau prosedural saja tetapi dapat mengukur kemampuan metakognitif peserta didik. Dimensi metakognitif memperlihatkan konsep-konsep yang berbeda, memecahkan suatu permasalahan serta mengimplementasikan, berpendapat, menggali ide-ide baru, serta mengambil keputusan dan kebijakan yang tepat.

Soal-soal HOTS merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk melatih peserta didik dalam meningkatkan kemampuannya, sehingga hasil belajar yang dicapai pada aspek pengetahuan dapat menambah wawasan peserta didik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang dibutuhkan pada pembelajaran abad 21.

b. Karakteristik Soal HOTS

Soal-soal HOTS banyak direkomendasikan untuk digunakan untuk berbagai bentuk penilaian hasil belajar. Untuk menginspirasi guru dalam menyusun soal-soal HOTS pada tingkat satuan pendidikan, berikut disajikan karakteristik soal-soal HOTS.

- 1) Dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan proses menganalisis, merefleksi, memberikan argumen, menerapkan konsep pada keadaan tertentu, menyusun dan mencipta ide-ide baru.

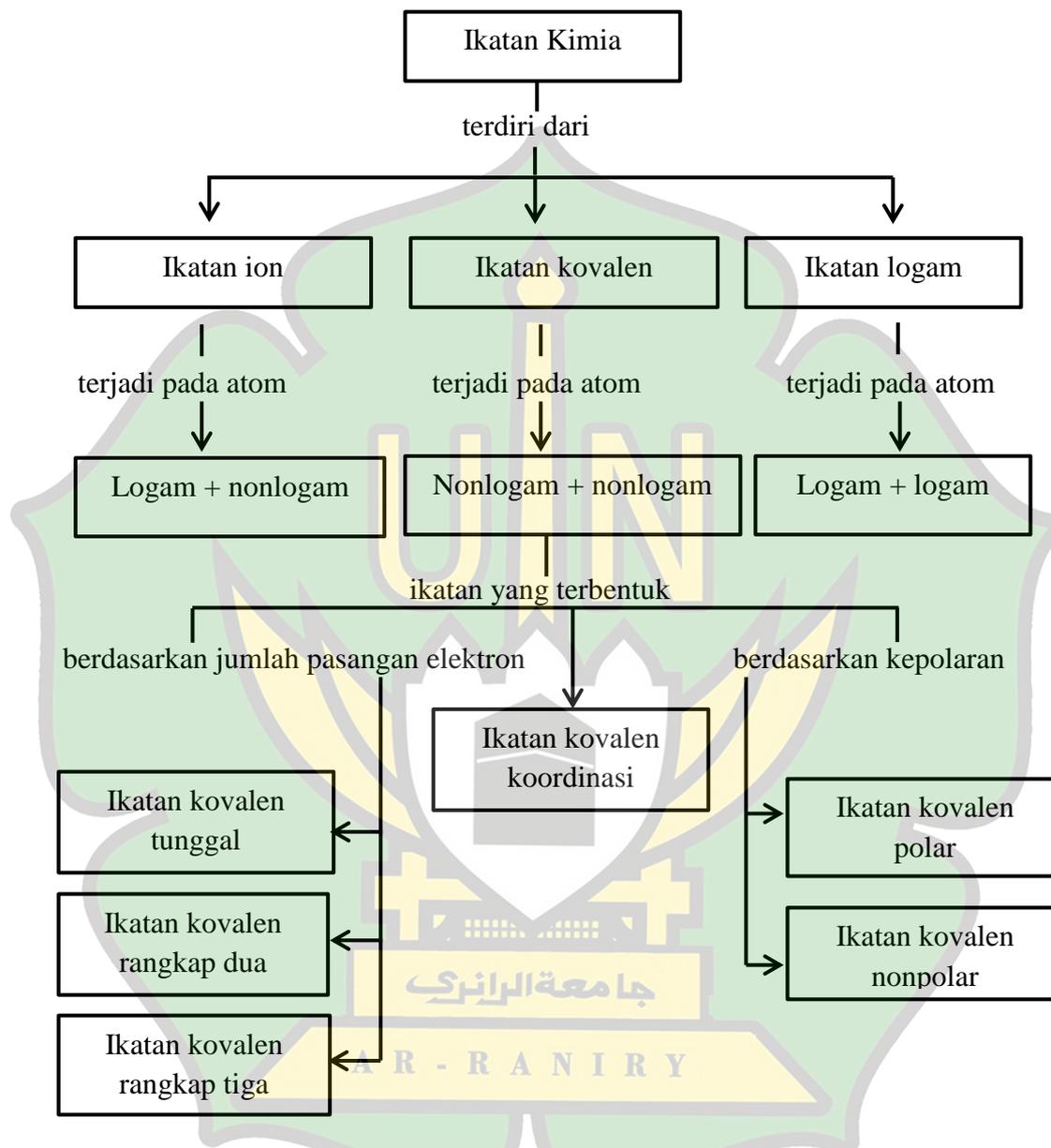
- 2) Berbasis permasalahan kontekstual dan menarik (*contextual and trending topic*). Soal-soal HOTS merupakan instrumen yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan permasalahan.
- 3) Mengandung unsur keterbaruan dan topik yang bervariasi. Salah satu tujuan penyusunan soal-soal HOTS adalah untuk membangun kreativitas peserta didik dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual. Sikap kreatif dan konsep inovatif dapat menghadirkan unsur-unsur keterbaruan.

c. Penyusunan Soal HOTS

Soal-soal HOTS disusun dengan memperhatikan beberapa hal berikut diantaranya:

- 1) Analisis Kompetensi Dasar (KD), sebagaimana yang telah disebutkan permendikbud tahun 2016 sangat penting melakukan analisis terhadap KD yang dapat dibuatkan soal-soal HOTS.
- 2) Penyusunan kisi-kisi soal HOTS yang bertujuan untuk membantu para guru dalam menulis butir soal HOTS. Kisi-kisi ini dapat dijadikan pemandu untuk pemilihan materi pokok, merumuskan indikator soal dan menentukan level kognitif.
- 3) Setiap butir soal harus mengandung stimulus yang menarik sehingga dapat merangsang peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi.

D. Materi Ikatan Kimia



Gambar 2.1 Peta konsep ikatan kimia
(Sumber: Devi, 2010: 48)

1. Pengertian Ikatan Kimia

Ikatan kimia merupakan interaksi gaya tarik menarik antara dua atom atau molekul yang menyebabkan suatu senyawa diatomik atau poliatomik menjadi stabil seperti elektron gas mulia. Materi ikatan kimia terdapat pada KD 3.5 yaitu

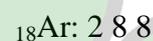
membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, kovalen koordinasi dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat. Indikator pencapaian kompetensi dari KD 3.5 terdiri dari 3.5.1 menyimpulkan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya. 3.5.2 menganalisis susunan elektron valensi suatu unsur dengan menerapkan teori lewis. 3.5.3 membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan kovalen koordinasi. 3.5.4 menganalisis sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam. 3.5.5 membandingkan sifat senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen non polar. 3.5.6 membandingkan sifat-sifat senyawa ion, senyawa kovalen dan senyawa logam.

Tokoh kimiawan Gilbert N. Lewis pada tahun 1916, mencetuskan konsep ikatan elektron secara berpasangan. Konsep ikatan kimia yang dikemukakan adalah sebagai berikut.

- a. Unsur gas mulia (He, Ne, Ar, Kr, Xe, dan Rn) sukar membentuk senyawa karena unsur golongan gas mulia sudah memiliki susunan elektron yang stabil (tidak melepas atau menerima elektron di kulit terluarnya).
- b. Dua atom dapat berbagi elektron satu sampai enam elektron, membentuk ikatan tunggal, ikatan rangkap dua, dan ikatan rangkap tiga.
- c. Setiap atom dapat mempunyai susunan elektron yang stabil dengan cara melepaskan atau menerima elektron dari atom lain.
- d. Atom-atom dapat mencapai susunan elektron yang stabil dengan cara berikatan dengan atom lainnya.

2. Kestabilan Atom

Atom-atom dapat mencapai konfigurasi elektron yang stabil apabila atom tersebut memiliki 2 atau 8 elektron di kulit terluarnya. Dalam ikatan kimia yang berperan penting dalam proses pembentukan ikatan adalah elektron valensi. Berikut merupakan konfigurasi elektron atom-atom gas mulia yang merupakan atom stabil.³²



Kimiawan Kossel dan Lewis menyimpulkan bahwa konfigurasi elektron atom-atom akan stabil jika jumlah elektron valensinya berjumlah 2 (duplet) atau 8 (oktet). Atom-atom akan mencapai kestabilannya dengan membentuk konfigurasi elektron seperti gas mulia. Untuk mencapai keadaan elektron stabil seperti gas mulia, maka dapat berikatan dengan unsur yang sejenis membentuk molekul unsur, seperti H_2 , O_2 , dan N_2 atau berikatan dengan unsur yang berbeda membentuk molekul senyawa, seperti NaCl , NH_3 dan H_2O . Proses pembentukan ikatan melalui penggabungan unsur-unsur tergantung pada bagaimana cara unsur-unsur tersebut mencapai konfigurasi elektron yang stabil yaitu dengan serah terima elektron atau dengan penggunaan bersama pasangan elektron valensi. Ikatan antar atom-atom yang terbentuk dapat berupa ikatan ion ataupun ikatan kovalen. Senyawa yang terbentuk dari ikatan ion disebut senyawa ion, sedangkan senyawa yang terbentuk dari ikatan kovalen disebut senyawa kovalen.

³² Khamidinal, *Kimia*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 32.

a. Pembentukan Ion

Pembentukan ikatan ion terjadi apabila terjadi serah terima elektron dengan antara atom logam dan non logam. Ikatan ion cenderung membentuk ion positif dari unsur logam karena melepaskan elektronnya dan ion negatif dari unsur non logam karena menerima elektron dari unsur logam. Unsur-unsur yang mempunyai elektron valensi sedikit, seperti unsur dari golongan 1A dan IIA pada sistem periodik unsur, akan cenderung untuk melepaskan elektron membentuk ion positif, sedangkan atom-atom yang memiliki elektron valensi dalam jumlah banyak, seperti unsur golongan VIA dan VIIA pada sistem periodik akan stabil mengikuti kaidah oktet dengan cara menerima elektron untuk dan membentuk ion negatif.³³

1) Pembentukan Ion Positif

Ion-ion positif biasanya dihasilkan oleh atom-atom yang cenderung melepaskan elektronnya yaitu atom unsur pada golongan 1A (kecuali atom H) dan golongan IIA atau biasa disebut dengan unsur logam. Perhatikan beberapa konfigurasi elektron dan ion yang terbentuk untuk golongan IA dan IIA pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Pembentukan ion positif

Unsur IA dan IIA	Konfigurasi Elektron	Elektron yang dilepas	Ion yang terbentuk	Konfigurasi Ion
${}^3\text{Li}$	2 1	1	${}^3\text{Li}^+$	2
${}^{11}\text{Na}$	2 8 1	1	${}^{11}\text{Na}^+$	2 8
${}^{19}\text{K}$	2 8 8 1	1	${}^{19}\text{K}^+$	2 8 8
${}^4\text{Be}$	2 2	2	${}^4\text{Be}^+$	2
${}^{12}\text{Mg}$	2 8 2	2	${}^{12}\text{Mg}^{2+}$	2 8

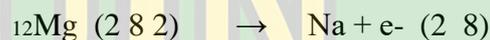
³³ Popy K. Devi, *Kimia 1: Kelas X SMA dan Ma* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2010), h. 48.

Atom-atom yang cenderung melepas elektron memiliki energi ionisasi yang relatif kecil. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur-unsur logam (unsur elektropositif).³⁴

Contoh :

Atom ${}_{12}\text{Mg}$: 2 8 2 → konfigurasi elektronnya belum stabil

Berdasarkan kaidah oktet untuk mencapai kestabilannya, atom Mg harus melepaskan dua buah elektronnya membentuk ion positif. Atom Mg bermuatan positif karena jumlah proton yang dimilikinya lebih banyak daripada jumlah elektron.



2) Pembentukan Ion negatif

Ion-ion negatif biasanya dihasilkan oleh atom-atom yang cenderung menerima elektronnya yaitu atom unsur pada golongan VIA (atom O dan S) dan unsur golongan VIIA yang disebut dengan unsur non logam. Perhatikan beberapa konfigurasi elektron dan ion yang terbentuk untuk golongan VIA (atom O dan S) dan unsur golongan VIIA pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Pembentukan ion negatif

Unsur VIA dan VIIA	Konfigurasi Elektron	Elektron Valensi (Belum oktet)	Ion yang terbentuk	Konfigurasi Ion
${}_{8}\text{O}$	2 6	6	${}_{8}\text{O}^{2-}$	2 8
${}_{16}\text{S}$	2 8 6	6	${}_{16}\text{S}^{2-}$	2 8 8
${}_{9}\text{F}$	2 7	7	${}_{9}\text{F}^{-}$	2 8
${}_{17}\text{Cl}$	2 8 7	7	${}_{17}\text{Cl}^{-}$	2 8 8
${}_{35}\text{Br}$	2 8 8 7	7	${}_{35}\text{Br}^{-}$	2 8 8 8

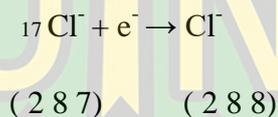
³⁴ Nana Sutresna, *Kimia untuk Kelas X SMA*, (Bandung: PT Grafindo Media Pratama, 2008), h. 50.

Atom-atom yang cenderung menerima elektron memiliki afinitas elektron dan keelektronegatifan yang relatif besar. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur-unsur non logam.

Contoh:

Atom ${}_{17}\text{Cl}$: 2 8 7 → Konfigurasi elektron belum stabil

Atom Cl akan stabil dengan mengikat sebuah elektron dari unsur logam membentuk ion negatif, sehingga konfigurasi elektron akan sama dengan konfigurasi elektron gas mulia ${}_{18}\text{Ar}$: 2 8 8 sehingga atom Cl menjadi ion Cl^- .

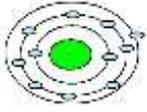


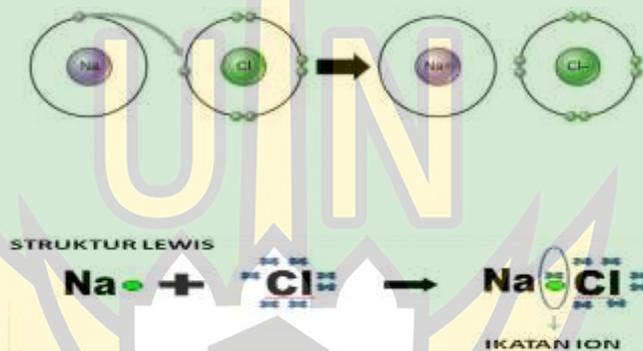
3. Jenis Ikatan Kimia

a. Ikatan Ion

Ikatan ion merupakan ikatan yang terjadi karena serah terima elektron antara atom yang mudah melepaskan elektron (atom logam) dengan atom lain yang mudah menerima elektron (atom nonlogam). Dengan adanya serah terima elektron ini maka dihasilkan atom-atom yang bermuatan (ion) yang berlawanan sehingga terjadi tarik menarik antara ion positif dan negatif yang disebut dengan gaya elektrostatis. Pembentukan ikatan ion membentuk senyawa netral karena jumlah ion negatif dan positif dalam senyawa yang terbentuk mempunyai perbandingan yang serupa. Contoh pembentukan ikatan ion pada senyawa NaCl yaitu sebagai berikut.

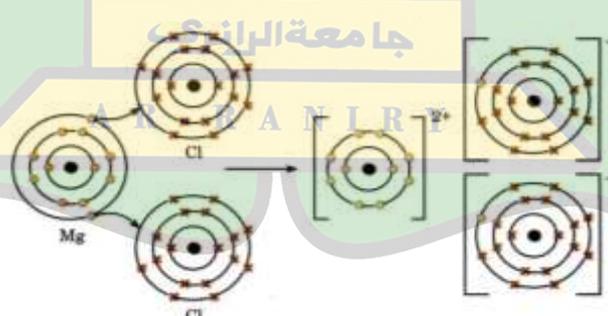
Tabel 2.3 Konfigurasi elektron NaCl

Lambang Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron	Susunan elektron
Na	11	2 8 1	
Cl	17	2 8 7	

**Gambar 2.2** Pembentukan ikatan ion pada senyawa NaCl
(Sumber: <https://gurupendidikan.co.id>)

Selain senyawa NaCl, contoh senyawa ion lainnya adalah MgCl_2 .

Perhatikan proses pembentukan ikatan ion pada senyawa MgCl_2 berikut.

**Gambar 2.3** Pembentukan ikatan ion pada senyawa MgCl_2
(Sumber: Muchtaridi, 2007: 66)

Pembentukan senyawa MgCl_2 , dimana satu atom magnesium akan berikatan dengan dua atom klorin membentuk konfigurasi elektron yang lebih

stabil. Konfigurasi elektron atom Mg sebelum berikatan yaitu $_{12}\text{Mg}$: 2 8 2, kemudian untuk mencapai kestabilan atom Mg melepaskan dua elektronnya membentuk ion Mg^{2+} (2 8). Konfigurasi elektron $_{17}\text{Cl}$: 2 8 7, atom Cl akan stabil jika menerima satu elektron membentuk ion Cl^- (2 8 8). Dua elektron yang dilepaskan oleh atom Mg akan diterima oleh dua atom Cl membentuk senyawa MgCl_2 .

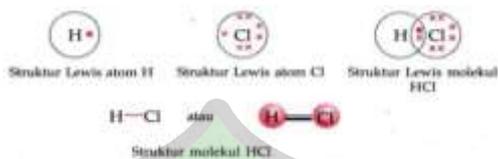
b. Ikatan Kovalen

Beberapa atom sukar melepas atau menangkap elektron karena membutuhkan atau membebaskan energi yang besar untuk berlangsungnya proses tersebut. Untuk membentuk konfigurasi elektron seperti gas mulia atom-atom ini akan berikatan melalui pemakaian pasangan elektron bersama. Pemakaian pasangan elektron pada ikatan kovalen terjadi antara sesama atom nonlogam. Ikatan yang terjadi antara atom nonlogam dengan pemakaian pasangan elektron disebut dengan ikatan kovalen.

Proses pembentukan ikatan kovalen melibatkan pasangan elektron ikatan (PEI) yaitu pasangan elektron yang dipakai bersama dan pasangan elektron bebas (PEB) yaitu pasangan elektron valensi yang tidak dilibatkan dalam pembentukan ikatan kovalen. Ikatan kovalen biasanya terjadi antara unsur nonlogam dengan nonlogam, baik itu unsur sejenis seperti H_2 , N_2 , O_2 , Cl_2 , F_2 , Br_2 , I_2 maupun unsur yang berbeda seperti CH_4 , NH_3 , CO_2 , dan lain-lain. Ikatan kovalen ada beberapa macam diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan jumlah pasangan elektron ikatan (PEI)
 - a) Ikatan kovalen tunggal

Ikatan kovalen tunggal merupakan ikatan yang terbentuk dari penggunaan bersama satu pasangan elektron ikatan (PEI). Contoh CH_4 , dan HCl .

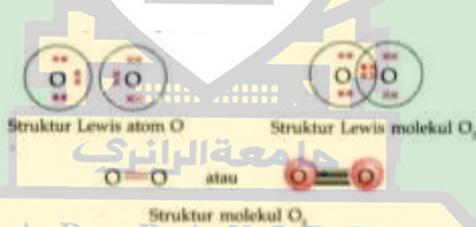


Gambar 2.4 Pembentukan ikatan kovalen HCl
(Sumber: Rahayu, 2009: 45)

Atom H dengan elektron memiliki konfigurasi elektron 1 sehingga elektron valensinya 1, sedangkan atom Cl memiliki konfigurasi elektron 2 8 7 dengan elektron valensi 7. Untuk mencapai kestabilan, maka atom H dan Cl masing-masing memberikan 1 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron atom H memenuhi kaidah duplet dan atom Cl memenuhi kaidah oktet.³⁵

b) Ikatan kovalen rangkap dua

Ikatan kovalen rangkap dua merupakan ikatan yang terjadi karena menggunakan bersama dua pasang elektron ikatan (PEI). Contoh molekul O_2 .



Gambar 2.5 Pembentukan ikatan kovalen O_2
(Sumber: Rahayu, 2009: 45)

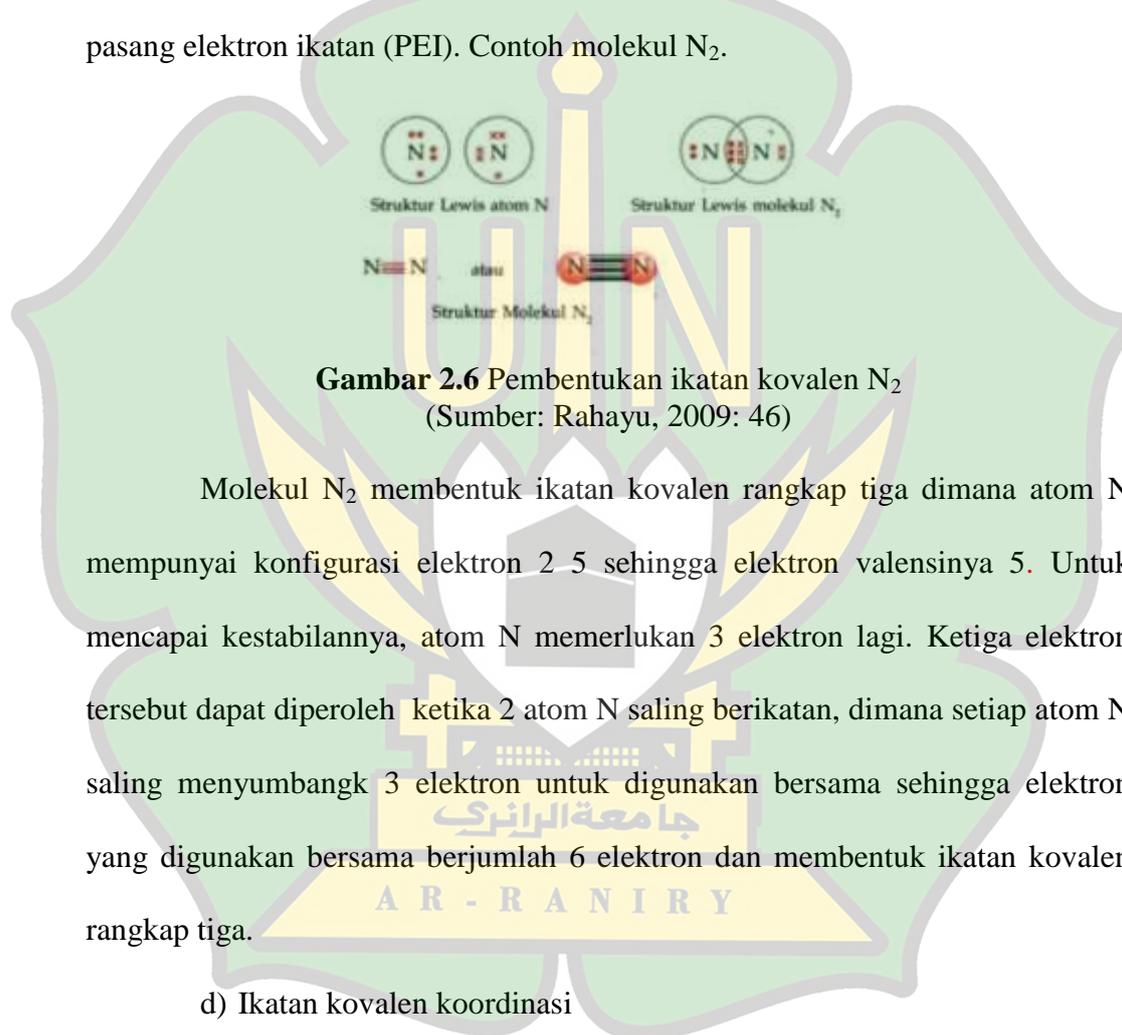
Molekul O_2 berikatan dengan cara sama-sama menyumbangkan dua elektronnya membentuk dua pasang elektron ikatan sehingga membentuk ikatan rangkap 2. Atom O mempunyai konfigurasi elektron 2 6 sehingga elektron

³⁵ Iman Rahayu, *Praktis Belajar Kimia*, (Bandung:PT Grafindo Media Pratama, 2009), h. 45.

valensinya 6. Jika masing-masing atom O saling berikatan, setiap atom O harus memberikan 2 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama adalah 4.

c) Ikatan kovalen rangkap tiga

Ikatan kovalen rangkap dua merupakan ikatan yang memiliki tiga pasang elektron ikatan (PEI). Contoh molekul N_2 .

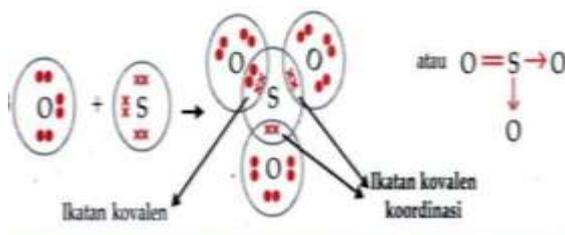


Gambar 2.6 Pembentukan ikatan kovalen N_2
(Sumber: Rahayu, 2009: 46)

Molekul N_2 membentuk ikatan kovalen rangkap tiga dimana atom N mempunyai konfigurasi elektron 2 5 sehingga elektron valensinya 5. Untuk mencapai kestabilannya, atom N memerlukan 3 elektron lagi. Ketiga elektron tersebut dapat diperoleh ketika 2 atom N saling berikatan, dimana setiap atom N saling menyumbang 3 elektron untuk digunakan bersama sehingga elektron yang digunakan bersama berjumlah 6 elektron dan membentuk ikatan kovalen rangkap tiga.

d) Ikatan kovalen koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi merupakan ikatan yang terjadi karena adanya pemakaian pasangan elektron bersama, tetapi pasangan yang digunakan hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan. Contoh senyawa kovalen koordinasi adalah NH_4Cl , SO_3 dan H_2SO_4 .



Gambar 2.7 Pembentukan ikatan kovalen SO_3
(Sumber: Rahayu, 2009: 47)

2) Berdasarkan kepolaran ikatan

a) Ikatan kovalen polar

Ikatan kovalen polar terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan yang lebih besar pada salah satu atom yang berikatan. Pasangan elektron yang berikatan lebih tertarik ke salah satu inti atom yang cenderung memiliki keelektronegatifan yang lebih kuat. Oleh karena itu pada ikatan kovalen polar terjadi pengkutuban atau polarisasi muatan. Atom yang cenderung mempunyai keelektronegatifan yang kuat akan membentuk kutub yang bermuatan negatif



Gambar 2.8 Pembentukan ikatan kovalen molekul HF
(Sumber: Rahayu, 2009: 48)

Pada pembentukan molekul HF, kedua elektron dalam ikatan kovalen yang digunakan tidak seimbang oleh atom H dan inti atom H sehingga menyebabkan terjadinya pengkutuban atau polarisasi muatan.

b) Ikatan kovalen non polar

Ikatan kovalen non polar adalah ikatan kovalen yang terjadi karena pasangan elektron yang berikatan mempunyai perbedaan keelektronegatifan yang sama besar. Dimana gaya tarikan inti atom-atomnya sama kuat yang menyebabkan jarak pasangan elektronnya terletak pada jarak yang sama antara kedua sisi inti atom. Oleh karena itu pada ikatan kovalen non polar tidak terjadinya pengkutuban atau polarisasi muatan.



Gambar 2.9 Pembentukan ikatan kovalen molekul I_2
(Sumber: Rahayu, 2009: 48)

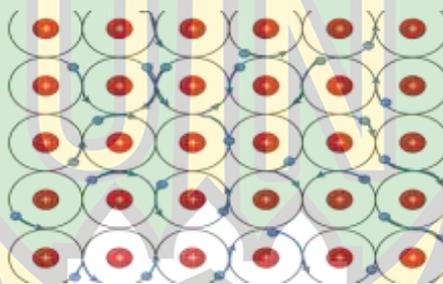
Pada pembentukan molekul I_2 , kedua elektron valensi yang dimiliki oleh atom iodin digunakan secara setara oleh kedua inti atomnya. Oleh sebab itu tidak terjadi pengkutuban atau polarisasi muatan.³⁶

c. Ikatan Logam

Ikatan logam yaitu ikatan yang terjadi karena adanya gaya tarik menarik antara ion-ion positif dari atom logam dengan elektron yang bergerak bebas. Ikatan logam umumnya terjadi antara atom-atom logam itu sendiri. Ikatan logam termasuk ikatan yang sangat kuat dan bersifat keras karena elektron valensinya mengitari inti sehingga sulit untuk dilepaskan. Elektron-elektron valensi yang bergerak tersebut membentuk lautan elektron mengelilingi inti atom.

³⁶ Iman Rahayu, *Praktis Belajar Kimia...*, h. 49.

Pergerakan elektron tersebut disebut sebagai gelombang lautan elektron yang dikemukakan oleh Drude dan Lorentz. Elektron-elektron valensi logam saling tumpang tindih satu sama lain sehingga elektron valensinya akan bebas bergerak. Lautan elektron tersebut menyebabkan ion-ion logam menjadi stabil sehingga menyebabkan logam bersifat sebagai penghantar panas dan listrik yang baik, dan juga mengkilat. Berikut ini merupakan gambar yang mengilustrasikan suatu model logam dengan elektron-elektron membentuk suatu “lautan” muatan negatif.



Gambar 2.10 Ilustrasi ikatan logam
(Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com>)

E. Penelitian Relevan

Salah satu penelitian yang relevan dengan penelitian ini ialah penelitian yang telah dilakukan oleh Risdiana yang berjudul pengembangan soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) pada materi asam-basa untuk kelas XI SMA/MA sederajat. Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan soal HOTS pada materi asam basa, menentukan karakteristik alat ukur soal HOTS yaitu reliabel dan daya pembeda. Metode penelitian yang digunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model pengembangan Plomp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil validasi soal sangat valid dengan

nilai 90,7%. Sedangkan reliabilitas butir soal yang dihasilkan sangat tinggi dan soal dapat diterima.³⁷

Penelitian relevan yang telah dilakukan oleh Putri dengan judul pengembangan instrumen tes uraian berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi termokimia. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan instrumen tes uraian yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi termokimia. Metode penelitian yang digunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengikuti model pengembangan tipe formatif yang terdiri dari empat tahapan yaitu tahap persiapan, tahap penilaian sendiri, tahap pembuatan produk dan tahap uji coba lapangan. Hasil penelitian memperlihatkan nilai reliabilitas instrumen yang dihasilkan yaitu 0,89 dengan interpretasi sangat tinggi.³⁸

Penelitian yang relevan lainnya yaitu pengembangan soal kimia *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) berbasis computer dengan wondershare quiz creator materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kualitas serta kelayakan soal-soal kimia kategori HOTS pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Metode yang digunakan merupakan metode penelitian dan pengembangan yaitu model 4D. Hasil

³⁷ Aulia Risdina, dkk. "Pengembangan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Materi Asam-Basa untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat". *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 16, No. 2, April 2022, h. 112-117.

³⁸ Feren Deska Putri, dkk. "Pengembangan Instrumen Tes Uraian Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Termokimia". *Skripsi*, 2022. h. 30.

penelitian menunjukkan untuk hasil validasi kelayakan diperoleh nilai sebesar 85%. Hasil analisis butir soal valid sebesar 80%, reliabilitas 0,763.³⁹

Penelitian yang dilakukan oleh Salsabila yang berjudul pengembangan instrumen evaluasi untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi asam basa. Metode penelitian yang digunakan termasuk ke dalam jenis metode penelitian dan pengembangan dengan mengikuti model 4D. Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dari 40 soal yang disediakan diperoleh 25 soal yang valid dengan nilai reliabilitas 0,815, rerata daya beda masing-masing sebesar 94% (kriteria baik), serta tingkat kesukaran 47% (kriteria sedang), keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa diperoleh nilai rata-rata sebesar 68,13 dengan kategori baik.⁴⁰

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang relevan diatas, maka peneliti akan mengembangkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia dengan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) mengikuti model 4D dengan empat tahapan utama yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *development* (pengembangan), dan tahap *disseminate* (penyebaran). Adapun pengkajian yang dilakukan peneliti yaitu validasi soal yang telah dikembangkan oleh para ahli dan uji validitas, reliabilitas, uji daya beda serta uji tingkat kesukaran butir soal.

³⁹ Ibnu Khaldun, dkk. "Pengembangan Soal Kimia Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berbasis Computer dengan Wondershare Quiz Creator Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 7, No. 2, September 2019, h. 132-142.

⁴⁰ Salsabila Hirza, dkk, "Pengembangan Instrumen Evaluasi untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Asam Basa". *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, Vol. 7, No.1, Juni 2023, h. 11-23.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan peneliti untuk mengembangkan suatu produk tertentu serta menguji efektivitas produk yang dihasilkan. Hasil produk tersebut dapat berupa modul, buku elektronik, bahan ajar cetak atau non cetak, alat bantu pembelajaran di kelas, dan media pembelajaran. Penelitian pengembangan, tidak seperti penelitian lainnya, melibatkan serangkaian uji coba oleh individu, kelompok kecil dan kelompok besar yang diikuti dengan modifikasi selanjutnya dan dilakukan revisi sampai ke tahap berikutnya sehingga memperoleh produk yang memadai dan layak digunakan.⁴¹

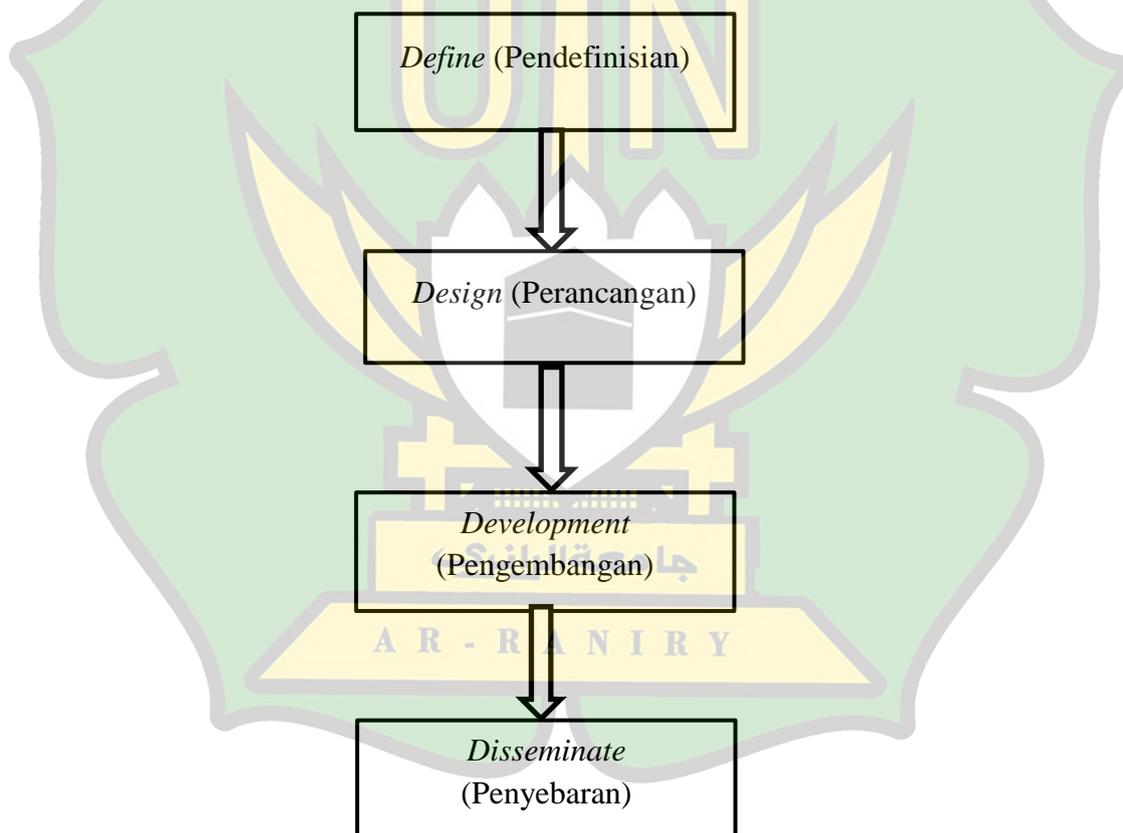
Metode penelitian dan pengembangan memuat tiga komponen utama yaitu model pengembangan, proses pengembangan, dan uji coba produk.⁴² Langkah-langkah pengembangan soal berbasis HOTS pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan model pengembangan 4D yang dipopulerkan oleh Thiagarajan. Model ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya: (1) *define* (tahap

⁴¹ Punjabi Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 220.

⁴² Leon Andretti Abdillah, dkk. *Metodologi Penelitian dan Analisis Data*, (Cirebon: Insania, 2021), h. 118.

pendefinisian), (2) *design* (tahap perancangan), (3) *development* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran).⁴³

Peneliti memilih model 4D dalam penelitian ini dikarenakan model 4D memiliki tahapan-tahapan yang sistematis dan terstruktur sehingga lebih mudah untuk dipahami. Selain itu, model 4D ini disusun secara terprogram dengan urutan kegiatan yang terperinci yang cocok digunakan untuk kegiatan pemecahan masalah pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakter peserta didik.



Gambar 3. 1 Tahapan Model Pengembangan 4D

⁴³ Nurul Huda Panggabean dan Amir Danis, *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h. 105.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran dengan cara melakukan observasi awal. Tahap pendefinisian merupakan tahapan yang harus dilakukan untuk memperoleh data awal tentang kebutuhan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi dan menganalisis apa saja yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam pembelajaran kimia. Tahap pendefinisian meliputi tiga tahap yaitu (a) analisis kebutuhan, (b) analisis silabus, (c) dan analisis soal ulangan pada materi ikatan kimia.

a. Analisis kebutuhan

Peneliti melakukan analisis kebutuhan dilakukan peneliti untuk mengetahui perlunya pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia. Analisis kebutuhan dilakukan dengan dua cara, salah satunya adalah wawancara dengan guru kimia dan yang lainnya adalah analisis kebutuhan dengan cara menyebarkan angket kebutuhan kepada guru kimia dan peserta didik di SMA Negeri 2 Bireuen. Selanjutnya hasil analisis wawancara dan angket kebutuhan kemudian dianalisis sehingga didapatkan permasalahan yang ada di sekolah sehingga membutuhkan suatu upaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

b. Analisis Silabus

Tujuan peneliti melakukan analisis silabus yaitu untuk mengidentifikasi materi yang akan digunakan dalam pengembangan soal HOTS. Pada analisis silabus lebih mengutamakan pada bagian indikator pencapaian kompetensi sesuai

dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang dibahas pada setiap KD. Materi yang dipilih yaitu materi ikatan kimia.

c. Analisis Soal Ulangan

Analisis soal ulangan bertujuan untuk mengidentifikasi soal-soal yang telah dirancang oleh guru pada materi ikatan kimia ditinjau berdasarkan indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat evaluasi pembelajaran sesuai dengan hasil yang telah diperoleh pada tahap pendefinisian. Tahapan ini dapat dikatakan tahapan pokok dalam penelitian ini, pada tahap inilah dimulai membuat rancangan awal untuk menyusun soal HOTS. Tindakan yang dilakukan peneliti diantaranya yaitu sebagai berikut.

a. Penyusunan Indikator Soal

Tahapan ini bertujuan untuk menyusun indikator-indikator soal yang nantinya akan dijadikan acuan untuk mengembangkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia. Indikator soal harus disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang terdapat pada silabus yang digunakan di sekolah SMA Negeri 2 Bireuen. Indikator soal disusun dengan menggunakan kata kerja sesuai dengan indikator level kognitif HOTS yang mengacu pada tingkat kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

b. Penyusunan Kisi-Kisi Soal

Tujuan penyusunan kisi-kisi soal adalah untuk menentukan cakupan ruang lingkup yang akan digunakan sebagai petunjuk pada pembuatan soal. Kisi-kisi

yang dirancang merupakan kisi-kisi soal pada materi ikatan kimia yang terdiri dari kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, materi pokok, indikator soal, nomor soal, level kognitif dan kunci jawaban.

c. Penyusunan Kartu Soal dan Naskah Soal

Kartu soal merupakan penafsiran dari kisi-kisi soal. Tujuan dari penyusunan kartu soal adalah untuk memperjelas rumusan soal, bentuk serta jawaban soal yang akan dimasukkan ke dalam naskah soal yang disajikan kepada peserta didik pada saat evaluasi pembelajaran.

d. Perancangan Instrumen Pendamping

Tahapan ini memiliki tujuan untuk menyusun kerangka awal instrumen-instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data. Pada tahap ini peneliti membuat lembar pedoman wawancara, lembar angket kebutuhan, lembar validasi ahli, serta lembar validasi instrumen untuk lembar validasi ahli dan lembar angket kebutuhan yang digunakan.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahapan selanjutnya yaitu tahap pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan soal-soal yang baik melalui uji validasi ahli oleh para ahli yang berpengalaman. Validasi ahli dilakukan dengan memberikan kisi-kisi, kartu soal, naskah soal serta kunci jawaban dan lembar validasi kepada validator. Proses ini disebut validasi ahli karena mempertimbangkan penilaian dari ahli. Tugas ahli adalah untuk menilai soal dari segi kesesuaian materi dengan indikator, kebenaran konsep, kebenaran kunci jawaban serta penyajian bahasa sehingga dapat diperoleh masukan dan saran terhadap soal-soal yang telah dikembangkan.

Kemudian uji validasi butir soal yang dilakukan oleh peserta didik untuk mengetahui karakteristik butir soal yaitu dengan cara uji validitas, reliabilitas, uji daya beda dan indeks kesukaran. Validasi butir soal berkenaan dengan kesesuaian indikator hasil pembelajaran yang telah ditetapkan. Setelah validasi butir soal peneliti melanjutkan revisi pada setiap item soal yang kemudian akan diujicobakan dan disebarkan kepada peserta didik untuk mengukur keterampilan HOTS peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal tersebut.

4. Tahap Disseminate (Penyebaran)

Tahap penyebaran adalah tahap akhir dari penelitian ini, dimana soal-soal yang telah direvisi kemudian disebarluaskan dan dibagikan kepada peserta didik untuk diujikan. Pada penelitian ini soal-soal yang telah dirancang dibagikan dan dijawab oleh peserta didik kelas XI 5 B di SMA Negeri 2 Bireuen. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir HOTS peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Bireuen, Jln. Sultan Malikussaleh, Desa Cot Gapu, Kecamatan Kota Juang, Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang mencakup seluruh objek dan subjek yang memiliki kualitas atau karakteristik tertentu untuk dijadikan acuan

oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Sampel merupakan bagian yang mewakili populasi untuk memenuhi suatu penelitian.⁴⁴ Adapun yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI 5 B di SMA Negeri 2 Bireuen yang terdiri dari 28 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, yaitu pertimbangan guru bidang studi kimia di SMA Negeri 2 Bireuen. Berdasarkan pertimbangan guru menyatakan bahwa kelas yang bersangkutan mempunyai peserta didik yang kemampuan berpikirnya hampir sama dan masih banyak peserta didik yang belum memahami materi ikatan kimia.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur, memperoleh dan mengumpulkan data serta untuk mendapatkan informasi dari responden mengenai permasalahan yang akan diteliti.⁴⁵ Instrumen penelitian sangat mempengaruhi kualitas data yang dihasilkan. Untuk itu instrumen penelitian memiliki kedudukan yang sangat penting dalam sebuah penelitian, hal ini tidak lain dikarenakan keberhasilan sebuah penelitian dipengaruhi oleh instrumen yang digunakan.⁴⁶

⁴⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 117.

⁴⁵ W.Gulo, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta:Grasindo, 2020), h.123.

⁴⁶ Heru Kurniawan, *Pengantar Praktis Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Deepublish, 2021), h. 2.

1. Lembar Pedoman Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik penelitian yang menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi atau data awal.⁴⁷ Lembar wawancara digunakan peneliti pada studi pendahuluan untuk membantu peneliti menemukan permasalahan yang akan diteliti. Secara umum wawancara dibedakan menjadi dua macam yaitu wawancara terstruktur dan wawancara tidak terstruktur. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pedoman wawancara terstruktur dengan membuat pertanyaan-pertanyaan terlebih dahulu yang kemudian akan ditanyakan.⁴⁸

2. Lembar Angket Kebutuhan

Angket merupakan instrumen penelitian yang mencakup serangkaian pertanyaan yang diajukan kepada peserta didik untuk memperoleh data awal penelitian. Dengan adanya angket analisis kebutuhan ini dapat membantu peneliti dalam mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dari responden tanpa perlu khawatir jika responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan. Pada penelitian ini angket analisis kebutuhan digunakan untuk menganalisis terlebih dahulu tentang kebutuhan guru dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

3. Lembar Validasi Ahli dan Validasi Butir Soal

Lembar validasi ahli merupakan lembar yang digunakan untuk mengevaluasi produk yang telah dikembangkan sehingga layak digunakan dalam

⁴⁷ Samiaji Sarosa, *Analisis Data Penelitian Kualitatif*, (Yogyakarta: PT Kanisius, 2021). H. 21.

⁴⁸ Sandu Siyoto dan M . Ali Sodik. *Dasar Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Literasi Media, 2015,) h. 76.

kegiatan pembelajaran. Lembar validasi ahli berisikan serangkaian pernyataan yang ditujukan kepada pakar ahli yang sesuai bidangnya. Lembar validasi ahli digunakan untuk menilai bagaimana kelayakan soal dari segi materi, konstruksi, dan penyajian bahasa sehingga dapat dijadikan acuan sebagai bahan revisi. Lembar validasi ahli harus divalidasi terlebih dahulu untuk menilai kualitas instrumen berdasarkan penilaian setiap komponen.

Lembar validasi butir soal ditujukan kepada peserta didik untuk menganalisis apakah soal-soal yang telah dikembangkan sudah memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik.

4. Instrumen Tes

Instrumen tes dapat diartikan sebagai alat ukur untuk mengukur sejauh mana perubahan yang dicapai oleh siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran. Soal-soal yang sudah direvisi berdasarkan validasi ahli dan validasi butir soal yaitu 11 soal yang dapat dipakai dan diujicobakan kepada 28 peserta didik. Soal-soal tes yang disajikan memuat materi ikatan kimia dengan bentuk soal pilihan ganda.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan sebuah data awal mengenai informasi yang valid dengan menggunakan strategi tertentu. Tanpa adanya teknik pengumpulan data maka suatu penelitian tidak dapat dilanjutkan. Penelitian ini menggunakan berbagai teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut.

1. Wawancara

Teknik ini meliputi pelaksanaan studi pendahuluan dengan cara mewawancarai guru bidang studi kimia untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti dan memperoleh data awal dan memperoleh informasi yang akan dijadikan masukan dalam pengembangan soal berbasis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*.

2. Angket Kebutuhan

Angket merupakan teknik pengumpulan data atau informasi dengan memberikan pertanyaan tertulis kepada responden dan dijawab secara tertulis juga oleh responden. Lembar angket diberikan kepada 1 orang guru kimia dan 20 peserta didik untuk menganalisis kebutuhan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

3. Uji Validasi Ahli dan Validasi Butir Soal

Soal-soal yang telah dirancang kemudian divalidasi menggunakan dua tahap yaitu sebagai berikut.

a. Uji Validasi Ahli

Uji validasi ahli dilakukan oleh para ahli untuk menilai soal-soal yang telah dikembangkan dari aspek materi, konstruksi dan penyajian bahasa. Soal-soal yang telah dikembangkan diberikan kepada tiga orang ahli yang sudah berpengalaman untuk memberikan penilaian. Pada tahap ini validator memvalidasi kisi-kisi soal, kartu soal, naskah soal beserta jawabannya. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan soal-soal yang telah dikembangkan.

b. Validasi Butir Soal

Validasi butir soal dilakukan dengan cara membagikan soal-soal yang telah dikembangkan kepada 28 peserta didik. Uji validasi butir soal bertujuan untuk mengetahui karakteristik instrumen soal yang telah dikembangkan dengan analisis tingkat validitas, reliabilitas, uji daya beda dan tingkat kesukaran.

4. Tes

Tes merupakan prosedur yang disusun, diolah, dan dilaksanakan secara sistematis berdasarkan dasar aturan yang telah ditentukan, dan memuat soal-soal yang ditujukan kepada peserta didik. Tes yang diberikan meliputi soal-soal *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada materi ikatan kimia. Tujuan dilakukan tes untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah proses pengolahan data hasil observasi lapangan dengan cara menguraikannya menjadi informasi baru. Proses ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik data menjadi lebih mudah dipahami dan dimengerti sehingga bermanfaat sebagai penyelesaian bagi suatu persoalan penelitian.⁴⁹ Teknik analisis data dilakukan setelah peneliti memperoleh data yang telah diteliti sebelumnya. Hasil analisis data merupakan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan masalah yang diteliti. Adapun data yang dianalisis pada penelitian ini yaitu hasil validasi soal dari para ahli melalui

⁴⁹Almira Keumala Ulfah, dkk. *Ragam Analisis Data Penelitian*, (Pamekasan: IAIN Madura Press, 2022), h. 1.

pengisian skor pada lembar validasi serta data uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda.

1. Analisis Lembar Wawancara

Hasil wawancara dengan guru kimia dirangkum menggunakan lembar pedoman wawancara terstruktur yaitu dianalisis menggunakan data kualitatif atau dideskripsikan menggunakan kalimat. Hasil dari analisis wawancara digunakan untuk studi pendahuluan untuk melakukan penelitian.

2. Analisis Angket Kebutuhan

Analisis data angket kebutuhan untuk guru dan peserta didik menggunakan skala Guttman dengan setiap jawaban diberi skor 1 jika jawaban “Ya” dan 0 jika jawaban “Tidak”.⁵⁰ Kemudian skor yang diperoleh dapat dihitung dengan mengikuti rumus persentase berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka Persentase

f = Frekuensi responden yang menjawab

N = Jumlah responden keseluruhan

Setelah diperoleh nilai dari perhitungan persentase tanggapan, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian angket yang dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Angket

Tingkat Persentase (%)	Kriteria
0	Tidak membutuhkan
2-25,9	Sebagian kecil membutuhkan
26-49,9	Kurang dari setengahnya membutuhkan

⁵⁰ Yusrizal dan Rahmati, *Pengembangan Instrumen Afektif dan Kuesioner*, (Yogyakarta: Pale Media Prima, 2022), h. 181.

50,1 – 75,9	Lebih dari setengahnya membutuhkan
76 – 99,9	Sebagian besar membutuhkan
100	Seluruhnya membutuhkan

(Sumber: Munggaran, 2012: 10)

3. Analisis Validasi Ahli dan Validasi Butir Soal

a. Analisis Validasi Ahli

Analisis data lembar validasi digunakan untuk mengetahui bagaimana kelayakan soal yang dihasilkan untuk diuji coba. Data validasi diperoleh dari tiga validator yang berisi komentar, saran, dan masukan terhadap soal yang telah dikembangkan, kemudian peneliti menganalisis data yang dihasilkan dari ketiga validator. Hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang telah dinilai dengan menggunakan skala likert dihitung dengan menggunakan rumus persentase berikut ini:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase kevalidan
 $\sum X$: Jumlah skor dari validator
 $\sum Xi$: Jumlah total skor ideal
 100 : Bilangan konstan

Skor ideal dapat dihitung dengan cara mengalikan banyak uraian butir pertanyaan dengan banyak skor skala *likert*. Kelayakan soa-soal berbasis HOTS yang telah dirancang dapat diketahui dengan kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada tabel Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Kelayakan dari Tim Ahli

Persentase (%)	Keterangan	Nilai Konversi
81 -100	Sangat valid/ Sangat layak	4
61-80	Valid/ Layak	3
41-60	Kurang valid/ Kurang layak	2
<40	Tidak valid/ Tidak layak	1

(Sumber: Purwanto, 2012: 102)

b. Analisis Validasi Butir Soal

1) Uji Validitas

Validitas merupakan ukuran kualitas keabsahan dan keakuratan suatu alat ukur atau instrumen dalam menjalankan fungsinya sebagai alat ukur yang valid.⁵¹

Suatu instrumen dapat dikatakan valid apabila mempunyai tingkat validitas yang tinggi, dimana instrumen tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas butir soal menggunakan aplikasi anates versi 4.0.9 dengan mengikuti rumus *Pearson Product Moment Correlation*:

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

Keterangan:

r_{xy}	: Koefisien korelasi skor item dan skor total
n	: Jumlah sampel
$\sum X$: Jumlah skor butir
$\sum Y$: Jumlah skor total
$\sum XY$: Jumlah perkalian skor item dengan skor total
$\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor butir
$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Hasil perhitungan r_{xy} yang diperoleh dibandingkan dengan taraf signifikan (α) = 0,05 dan nilai r_{tabel} 0,36. Apabila nilai $r_{xy} > r_{tabel}$ atau sama dengan 0,36 (atau lebih besar) maka butir soal yang dihasilkan valid. Sebaliknya jika nilai $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal yang dihasilkan tidak valid.⁵² Interpretasi nilai kriteria validitas butir soal dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

⁵¹ Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2012)

⁵² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2015). h. 126.

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0 – 0,19	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2010: 75)

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu ukuran derajat tingkat kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang reliabel ialah instrumen yang memberikan hasil yang sama apabila mengukur objek yang sama secara berulang-ulang akan memberikan hasil yang sama.⁵³ Uji Reliabilitas butir soal menggunakan aplikasi anates versi 4.0.9 dengan mengikuti rumus *Alpha Cronbach*:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} : Nilai Reliabilitas
 n : Banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_t^2$: Jumlah varian skor tiap-tiap item
 σ_t^2 : Varian total

Adapun kriteria tingkat reliabilitas butir soal dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Reliabilitas

No	Rentang Skor	Kriteria
1	0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
2	0,61 – 0,80	Tinggi
3	0,41 – 0,60	Cukup
4	0,21 – 0,40	Rendah
5	0 – 0,20	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2010: 75)

⁵³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, h. 197

3) Uji Daya Beda

Uji daya beda soal merupakan kemampuan suatu butir soal untuk membedakan kemampuan individu peserta didik, yaitu peserta didik antara kelompok atas yang memiliki kemampuan tinggi dengan peserta didik kelompok bawah yang memiliki kemampuan rendah. Daya beda soal dianalisis menggunakan aplikasi anates versi 4.0.9. Rumus untuk menganalisis daya pembeda soal yaitu sebagai berikut.⁵⁴

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

Keterangan:

- D : Daya Pembeda
- BA : Benar kelompok atas
- BB : Benar kelompok bawah
- JA : Jumlah peserta didik kelompok atas
- JB : Jumlah peserta didik kelompok bawah

Adapun kriteria daya pembeda butir soal dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda Soal

Daya Beda (D)	Kriteria
Bertanda negatif	Jelek sekali
0,00 – 0,19	Kurang Baik
0,20 - 0,39	Cukup Baik
0,40 – 0,69	Baik
0,70 – 1,00	Baik Sekali

(Sumber: Bagiyono, 2017: 5)

4) Tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui apakah soal yang dihasilkan termasuk mudah atau sulit. Soal dikatakan baik apabila soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang mempunyai kualitas yang

⁵⁴ Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2012), h. 228.

tinggi dapat diketahui dari tingkat kesukaran yang dimiliki oleh masing-masing butir soal. Angka indeks kesukaran tiap butir soal berada pada kisaran 0 - 1,00.⁵⁵ Untuk menghitung tingkat kesukaran butir soal menggunakan aplikasi anates versi 4.0.9 dengan rumus:

$$P = \frac{N_p}{N}$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran butir soal

N_p : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar

N : Jumlah keseluruhan peserta didik yang menjawab benar

Adapun kriteria indeks kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran Item Soal

Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
0,00 – 0,29	Item soal sukar
0,30 – 0,69	Item soal sedang
0,70 – 1,00	Item soal mudah

(Sumber: Sudjono, 2013: 373)

4. Analisis Kemampuan Peserta Didik

Analisis kemampuan peserta didik dilakukan untuk mengetahui bagaimana kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia. Untuk menganalisis kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan dapat dilakukan dengan cara perhitungan skor peserta didik yang didapatkan setelah pengerjaan soal-soal yang telah diberikan oleh peneliti. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang

⁵⁵ Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013), h. 372.

menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat diukur dengan menggunakan nilai akhir yang diperoleh peserta didik pada evaluasi pembelajaran.⁵⁶ Perhitungan nilai akhir yang diperoleh peserta didik dihitung mengikuti rumus berikut.⁵⁷

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah diketahui nilai akhir peserta didik, kemudian peneliti akan mengkategorikan nilai peserta didik berdasarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan *International Center For the Assessment of Higher Order Thinking Skills* yang disajikan dalam tabel 3.7 berikut.⁵⁸

Tabel 3.7 Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)

Nilai Peserta Didik	Kategori Penilaian
81 – 100	Kemampuan Berpikir HOTS Sangat Tinggi
61 – 80	Kemampuan Berpikir HOTS Tinggi
41 – 60	Kemampuan Berpikir HOTS Cukup
21 – 40	Kemampuan Berpikir HOTS Rendah
0 – 20	Kemampuan Berpikir HOTS Sangat Rendah

(Sumber: Megawati, 2020: 18)

⁵⁶ Salsabila Hirza, dkk, “Pengembangan Instrumen Evaluasi untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Asam Basa”. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, Vol. 7, No.1, Juni 2023, h. 11-23.

⁵⁷ Riza Umami, dkk, “ Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berorientasi *Programme For International Student Assessment* (PISA) pada Peserta Didik”. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, Vol. 7. No. 1, Maret 2021, H. 57-68.

⁵⁸ Megawati, dkk, “Kemampuan Tingkat Tinggi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Model PISA”. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 14, No. 1, Januari 2020, h. 15-24.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengolahan Data

Pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia mengikuti model pengembangan 4D yang dipopulerkan oleh Thiagarajan yang terbagi dari beberapa tahap diantaranya: (1) *define* (tahap pendefinisian), (2) *design* (tahap perancangan), (3) *development* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran). Model 4D memiliki tahapan-tahapan yang sistematis, terstruktur, sederhana sehingga mudah dipahami. Selain itu model 4D ini juga tersusun secara terprogram dengan urutan kegiatan yang terperinci yang cocok digunakan untuk kegiatan pemecahan masalah pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakter peserta didik.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahapan yang harus dilakukan untuk memperoleh data mengenai tentang kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini peneliti menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan perangkat pembelajaran yang dibutuhkan oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran kimia. Adapun tahap-tahap pada pendefinisian terdiri dari beberapa langkah, diantaranya:

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan dua cara yaitu wawancara dengan guru kimia dan analisis kebutuhan dengan penyebaran angket kebutuhan kepada

guru kimia dan peserta didik di SMA Negeri 2 Bireuen. Hasil analisis wawancara dengan guru kimia dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut

Tabel 4.1 Hasil Analisis Wawancara Guru

No	Kisi-kisi	Hasil
1.	Proses evaluasi pembelajaran kimia di sekolah	Proses evaluasi pembelajaran yang sering digunakan oleh guru adalah tes tertulis. Guru menggunakan tes tersebut agar mengetahui tingkat kemampuan pengetahuan peserta didik secara langsung dengan melihat bagaimana kemampuan peserta didik dalam memahami materi, selain itu tes tertulis juga sering digunakan dalam ujian sekolah. Soal-soal yang diberikan oleh guru kepada peserta didik cenderung soal yang sama, tidak membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan rendah.
2.	Pengetahuan guru tentang soal-soal HOTS	Guru sudah mengetahui karakteristik dan bentuk-bentuk soal HOTS, namun guru masih jarang merancang soal-soal HOTS. Hal ini dikarenakan waktu yang diperlukan untuk membuat soal HOTS lebih lama. Oleh karena itu guru sering mengambil soal-soal dari buku paket sebagai referensi.
3.	Penggunaan soal-soal berbasis HOTS dalam pembelajaran kimia	Penggunaan soal HOTS dalam evaluasi pembelajaran belum sepenuhnya dilakukan. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dalam membuat soal. Soal HOTS hanya diberikan pada beberapa soal kimia yang diselipkan pada materi-materi yang berkaitan dengan perhitungan, seperti materi asam basa, laju reaksi, dan konsep mol. Oleh karena itu perlu adanya soal-soal HOTS yang dapat bermanfaat bagi peserta didik yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis wawancara pada tabel 4.1 didapatkan bahwa di sekolah SMA Negeri 2 Bireuen masih minimnya penggunaan soal HOTS pada

evaluasi pembelajaran kimia. Soal-soal yang disajikan hanya mengukur kemampuan berpikir peserta didik pada tingkat dasar. Guru kimia juga menyatakan bahwa pada evaluasi pembelajaran kimia sudah adanya penggunaan soal HOTS tetapi tidak semua materi, hanya menerapkan pada materi yang berkaitan dengan perhitungan saja seperti laju reaksi, asam basa, dan konsep mol. Jadi soal-soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia selama ini belum pernah diberikan kepada peserta didik sehingga banyak peserta didik yang kurang mengetahui pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam memahami materi ikatan kimia.

Selain wawancara, pada tahap pendefinisian ini, peneliti juga melakukan analisis kebutuhan dengan menyebarkan angket kepada 1 orang guru bidang studi kimia dan 20 peserta didik yang telah mempelajari materi ikatan kimia. Angket analisis kebutuhan berisi 11 pertanyaan yang telah dirancang oleh peneliti. Angket analisis kebutuhan guru dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Angket Analisis Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Apakah bapak/ibu mengetahui karakteristik soal berbasis HOTS?	√	
2.	Apakah bapak/ibu pernah dilibatkan dalam kegiatan pelatihan desain instrumen penilaian hasil belajar dalam bentuk soal HOTS?		√
3.	Apakah bapak/ibu pernah membuat soal HOTS?	√	
4.	Apakah soal-soal yang telah dibuat diterapkan dalam penilaian hasil belajar kimia?	√	
5.	Apakah bapak/ibu sering memberikan dan membahas soal-soal kimia yang bersifat HOTS?		√
6.	Menurut bapak/ibu, apakah nilai kimia peserta didik pada saat evaluasi pembelajaran kimia masih dibawah KKM?	√	
7.	Apakah penggunaan soal HOTS pada evaluasi pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan	√	

	pemecahan masalah peserta didik?		
8.	Apakah bapak/ibu membutuhkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia?	√	
9.	Apakah bapak/ibu setuju jika dikembangkan soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia?	√	
10.	Menurut bapak/ibu, apakah dengan adanya soal HOTS dapat meningkatkan KKM peserta didik?	√	
11.	Apakah pengembangan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia bermanfaat bagi peserta didik?	√	

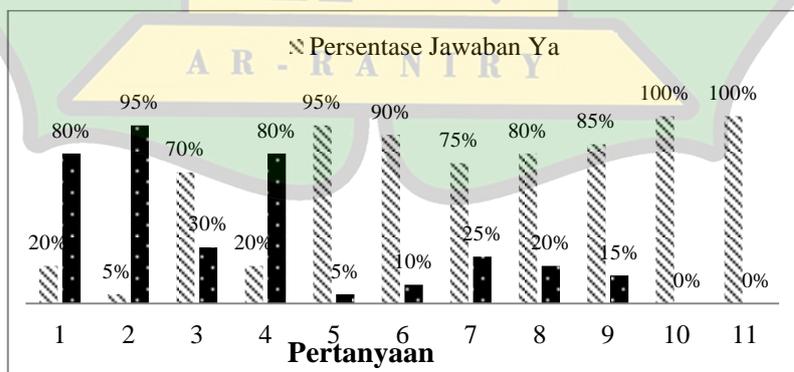
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru menunjukkan bahwa guru kimia belum pernah dilibatkan dalam kegiatan pelatihan desain instrumen penilaian hasil belajar dalam bentuk soal HOTS, tetapi guru pernah merancang soal-soal yang berbasis HOTS. Berdasarkan data pertanyaan untuk nomor 5 yaitu guru masih jarang memberikan dan membahas soal-soal yang bersifat HOTS pada pembelajaran kimia. Selain itu berdasarkan pertanyaan nomor 6 didapatkan bahwa nilai kimia peserta didik masih dibawah KKM. Selain itu guru juga membutuhkan serta setuju jika dikembangkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia yang nantinya akan dapat digunakan pada evaluasi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Tabel 4.3 Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No	Pertanyaan	Frekuensi		Persentase(%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Apakah anda mengetahui tentang soal-soal berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)?	4	16	20	80
2.	Apakah anda mengetahui bentuk soal HOTS pada materi ikatan kimia?	1	19	10	90
3.	Apakah guru pernah memberikan soal HOTS pada materi ikatan kimia?	14	6	70	30
4.	Menurut anda, apakah soal-soal yang disajikan dalam buku atau modul yang sering anda gunakan	4	16	20	80

	dalam pembelajaran sudah termasuk soal HOTS?				
5.	Apakah anda membutuhkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia?	19	1	95	10
6.	Apakah anda membutuhkan pembahasan/penyelesaian soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia?	18	2	90	20
7.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia?	15	5	75	25
8.	Apakah anda sering kesulitan untuk menjawab soal-soal latihan yang diberikan oleh guru?	16	4	80	20
9.	Apakah anda setuju jika dikembangkan soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia?	17	3	85	15
10.	Apakah dengan adanya soal HOTS dapat memberikan dukungan kepada anda untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran?	20	-	100	0
11.	Apakah pengembangan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia bermanfaat bagi anda?	20	-	100	0

Hasil persentase yang telah diperoleh dari analisis angket kebutuhan peserta didik ditafsirkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Grafik Persentase Angket Analisis Kebutuhan

Berdasarkan gambar 4.1 diperoleh data bahwa 80% peserta didik belum mengetahui karakteristik dan bentuk-bentuk soal HOTS dikarenakan guru masih jarang memberikan dan membahas soal-soal yang berbasis HOTS pada pembelajaran kimia, sehingga banyak peserta yang apabila diberikan soal-soal HOTS mereka akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Peserta didik kurang terlatih dalam mengerjakan soal-soal HOTS, mereka lebih terbiasa untuk menghafal konsep dibandingkan mempelajarinya. Hal ini dibuktikan dengan data diatas, peserta didik juga mengalami kesulitan dalam menjawab soal yang diberikan oleh guru yaitu sebanyak 80%. Hasil analisis untuk pertanyaan nomor 7 yaitu 75% peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi ikatan kimia. Peserta didik membutuhkan soal HOTS dan setuju bahwa soal HOTS sebaiknya dikembangkan pada materi ikatan kimia dengan persentase jawaban 90% dengan kategori “sebagian besar membutuhkan”.

Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, perlu adanya pengembangan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia yang dapat digunakan untuk melatih dan membiasakan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal HOTS guna meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

b. Analisis Silabus

Tujuan peneliti melakukan analisis silabus yaitu untuk mengidentifikasi materi yang akan digunakan pada pengembangan soal HOTS. Pada analisis silabus ditekankan pada bagian penyusunan indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang dibahas pada setiap KD. Untuk materi yang digunakan yaitu dikhususkan pada materi ikatan kimia yang

terdapat pada KD 3.5 yaitu membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, kovalen koordinasi dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.

c. Analisis Soal Ulangan

Analisis soal ulangan dilakukan peneliti untuk mengidentifikasi soal-soal yang telah dirancang oleh guru pada materi ikatan kimia ditinjau berdasarkan indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Berdasarkan hasil analisis soal ulangan diperoleh bahwa soal-soal yang disajikan masih menggunakan soal-soal yang cenderung lebih menjelaskan, menyebutkan dan menuliskan sehingga belum memenuhi kriteria soal HOTS. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa guru belum bisa sepenuhnya merancang asesmen tes tertulis yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi pembelajaran pada aspek kognitif yang menuntut siswa untuk mengembangkan proses berpikirnya secara kritis. Hasil analisis ulangan dapat dilihat pada lampiran 12.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahapan ini dapat dikatakan tahapan pokok dalam penelitian ini, dimana pada tahap inilah peneliti mulai membuat rancangan awal untuk mengembangkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia. Tindakan yang dilakukan peneliti diantaranya penyusunan indikator soal, penyusunan kisi-kisi soal, penyusunan kartu soal dan naskah soal serta perancangan instrumen.

a. Penyusunan Indikator Soal

Penyusunan indikator soal dirancang sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan

dalam pembuatan butir soal. Pada penyusunan indikator soal HOTS harus melihat terlebih dahulu jenjang kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi yang terdiri dari C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan mencipta (C6).⁵⁹

Soal-soal pada ranah kognitif C4 (menganalisis) menggunakan beberapa kata kerja operasional diantaranya menyimpulkan, membandingkan, dan mengidentifikasi. Soal pada ranah kognitif C5 (mengevaluasi) menggunakan kata kerja operasional memprediksi, menyimpulkan, memperjelas, dan membandingkan. Sedangkan pada ranah kognitif C6 (mencipta) hanya menggunakan dua kata kerja operasional yaitu membuktikan dan memperjelas.

b. Penyusunan Kisi-Kisi Soal

Penyusunan kisi-kisi disusun sesuai berdasarkan silabus kimia sekolah SMA Negeri 2 Bireuen. Kisi-kisi yang disusun merupakan kisi-kisi penilaian kognitif berbasis HOTS pada materi ikatan kimia. Adapun tujuan penyusunan kisi-kisi untuk menentukan ruang lingkup konsep penyusunan soal yang akan dirumuskan dalam bentuk kartu soal dan naskah soal. Kisi-kisi yang dirancang berupa kisi-kisi soal pada materi ikatan kimia yang terdiri dari kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, materi pokok, indikator soal, nomor soal, level kognitif dan kunci jawaban. Kisi-kisi soal dapat dilihat pada lampiran 13.

c. Penyusunan Kartu Soal dan Naskah Soal

Pada tahap ini peneliti mulai menyusun kartu soal dan naskah soal yang disesuaikan dengan kisi-kisi yang telah disusun sebelumnya. Soal yang dibuat merupakan soal pilihan ganda pada materi ikatan kimia dengan jumlah soal 16

⁵⁹ Rosana, *Belajar Menulis PTK*, (Ponorogo: Uwais Indonesia, 2019), h.33.

soal. Soal ikatan kimia mencakup beberapa materi pokok diantaranya 3 soal untuk materi kestabilan unsur, struktur lewis 1 soal, ikatan ion 3 soal, ikatan kovalen 3 soal, ikatan logam 3 soal, kepolaran senyawa 2 soal, dan perbandingan sifat fisis senyawa 1 soal. Selain itu peneliti juga membuat lembar pembahasan untuk setiap jawaban soal dan petunjuk penggunaan soal yang digabung dalam naskah soal. Kartu soal dapat dilihat pada lampiran 14.

d. Perancangan Instrumen Pendamping

Adapun instrumen pendamping yang dirancang diantaranya lembar pedoman wawancara, angket analisis kebutuhan, lembar validasi ahli dan lembar validasi instrumen. Peneliti merancang dengan membuat kisi-kisi terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan menyusun tiap-tiap instrumen sesuai dengan kisi-kisi yang dirancang. Lembar pedoman wawancara dan angket analisis kebutuhan digunakan untuk memperoleh data awal mengenai apa saja yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah SMA Negeri 2 Bireuen. Lembar validasi ahli ditujukan kepada para ahli untuk mengetahui kualitas dan kelayakan soal yang dihasilkan.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

a. Validasi Ahli

Validasi ahli merupakan validasi yang dilakukan untuk pengujian kelayakan atau ketepatan suatu alat evaluasi pembelajaran, baik dari segi kesesuaian indikator soal dengan kompetensi dasar dan indikator kompetensi, kebenaran konsep, kebenaran kunci jawaban, serta penyajian bahasa. Validasi ahli dilakukan oleh 3 ahli untuk menilai beberapa kesalahan atau kekurangan pada soal

yang telah dirancang oleh peneliti. Setiap validator memberikan saran dan komentar untuk soal-soal yang telah dibuat. Validator diberikan instrumen validasi soal serta kisi-kisi soal, kartu soal dan penyelesaian soal. Para ahli diharapkan untuk memberikan nilai pada setiap poin yang terdapat pada lembar validasi untuk mengetahui kelayakan soal pada materi ikatan kimia. Indikator yang dinilai terdiri dari aspek materi yang berjumlah 9 pernyataan, aspek konstruksi 5 pernyataan, dan untuk bahasa terdiri 6 pernyataan. Skala skor penilaian yaitu 1 – 4. Hasil validasi oleh validator I, II, dan III dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Validasi soal dari validator I, II, dan III

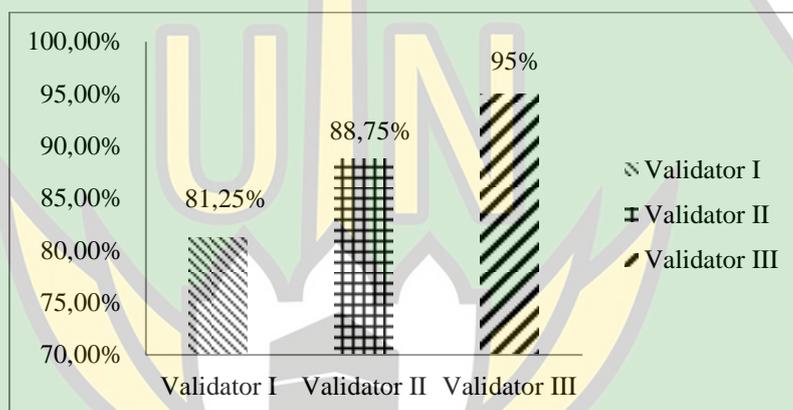
No	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Validator		
			I	II	III
1.	Materi	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi	4	3	4
2.		Kesesuaian item soal dengan indikator soal dalam kisi-kisi penyusunan soal	4	4	4
3.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pengukuran aspek kemampuan berpikir kritis	3	3	3
4.		Kesesuaian soal dengan tingkatan taksonomi Bloom revisi	3	4	3
5.		Soal-soal yang disajikan sudah memenuhi kriteria soal HOTS	3	3	4
6.		Rumusan soal HOTS menggunakan informasi untuk menyelesaikan permasalahan	3	3	4
7.		Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi	2	4	4

		materi			
8.		Kunci jawaban yang diberikan sesuai dengan pertanyaan	3	4	4
9.		Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat	4	4	4
10.		Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	3	4	4
11.		Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	3	3	3
12.	Konstruksi	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	4	4	4
13.		Gambar grafik, tabel, diagram atau sejenisnya disajikan dengan jelas	4	3	4
14.		Pilihan jawaban berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya	3	3	3
15.		Penulisan soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia	4	4	4
16.	Bahasa	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu	3	4	4
17.		Tidak memiliki soal ganda	4	4	4
18.		Penggunaan istilah dan tanda baca sesuai	3	3	4
19.		Menggunakan struktur kalimat yang benar	2	3	4
20.		Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami	3	4	4
Jumlah total skor maksimal			80	80	80
Jumlah skor yang diperoleh			65	71	76
Skor rata-rata			3,25	3,55	3,8
Tingkat persentase (%)			81-100	81-100	81-100
Persentase (%)			81,25	88,75	95
Kriteria			Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

Berdasarkan data pada tabel 4.4, rata-rata hasil persentase dari ketiga validator dihitung sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{81,25\% + 88,75\% + 95\%}{3} = 88,33\%$$

Skor rata-rata keseluruhan dari ketiga validator sebesar 3,52 dengan persentase 88,33% sehingga, soal yang telah dikembangkan memiliki kategori “sangat layak”. Hasil persentase yang telah diperoleh dari validasi produk diinterpretasikan ke dalam grafik dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Grafik Persentase Validator I, II, dan III

Hasil revisi soal berdasarkan komentar, saran dan masukan yang telah diberikan terhadap soal yang telah dikembangkan oleh ketiga ditunjukkan pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Soal Sebelum Revisi dan Sesudah Revisi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<p>Suatu unsur dengan nilai bilangan kuantum elektron terakhir: $n = 3, l = 1, m = -1, s = -\frac{1}{2}$. Prediksikan bagaimana unsur tersebut dapat mencapai konfigurasi elektron yang lebih stabil!</p> <p>A. Pelepasan 2 elektron valensi membentuk ion dengan muatan +2</p> <p>B. Pelepasan 3 elektron valensi</p>	<p>Suatu unsur dengan nilai bilangan kuantum elektron terakhir: $n = 3, l = 1, m = -1, s = -\frac{1}{2}$. Prediksikan bagaimana unsur tersebut dapat mencapai konfigurasi elektron yang lebih stabil!</p> <p>A. Melepaskan 2 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan +2</p> <p>B. Melepaskan 3 elektron</p>

	<p>membentuk ion dengan muatan -3</p> <p>C. Penggunaan 1 pasangan elektron dari atom lainnya</p> <p>D. Pengikatan 2 elektron valensi dari atom lain membentuk ion dengan muatan -2</p> <p>E. Pengikatan 3 elektron valensi dari atom lain membentuk ion dengan muatan +3</p>	<p>valensinya membentuk ion dengan muatan -3</p> <p>C. Menggunakan 1 pasangan elektron dari atom lainnya</p> <p>D. Mengikat 2 elektron valensi dari atom lain membentuk ion dengan muatan -2</p> <p>E. Mengikat 3 elektron valensi dari atom lain membentuk ion dengan muatan +3</p>
2.	<p>Pembentukan ikatan yang terjadi pada senyawa AlCl_3 dan NH_3 untuk memenuhi kaidah oktet melibatkan...</p> <p>A. Perpindahan satu elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>B. Perpindahan dua elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>C. Penggunaan bersama sepasang elektron antara unsur nitrogen dan aluminium</p> <p>D. Pengurangan jumlah elektron pada kulit terluar unsur nitrogen</p> <p>E. Pertambahan jumlah elektron pada kulit terluar unsur nitrogen</p>	<p>Perhatikan gambar senyawa AlCl_3NH_3 berikut ini!</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Pembentukan ikatan yang terjadi pada senyawa AlCl_3 dan NH_3 untuk memenuhi kaidah oktet melibatkan....</p> <p>A. Perpindahan satu elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>B. Perpindahan dua elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>C. Penggunaan bersama sepasang elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>D. Penggunaan bersama sepasang elektron dari unsur aluminium ke unsur nitrogen</p> <p>E. Penggunaan bersama dua pasang elektron dari unsur aluminium ke unsur nitrogen</p>
3.	<p>Perhatikan grafik berikut!</p> <p>Berdasarkan data energi ionisasi</p>	<p>Perhatikan grafik berikut!</p> <p>Berdasarkan data energi ionisasi</p>

<p>unsur A diatas, dapat disimpulkan bahwa unsur A dapat membentuk senyawa halida yang stabil dengan cara...</p> <p>A. Pelepasan satu elektron valensi membentuk senyawa ABr dengan ikatan ion</p> <p>B. Pelepasan dua elektron valensi membentuk senyawa ACl_2 dengan ikatan ion</p> <p>C. Pemakaian bersama tiga pasang elektron membentuk senyawa ACl_3 dengan ikatan kovalen</p> <p>D. Pemakaian bersama tiga pasang elektron membentuk senyawa AF_3 dengan ikatan kovalen</p> <p>E. Pengikatan empat elektron membentuk senyawa AF_4 dengan ikatan kovalen</p>	<p>unsur A diatas, dapat disimpulkan bahwa unsur A dapat membentuk senyawa halida yang stabil dengan cara....</p> <p>A. Melepaskan satu elektron valensi, lalu membentuk ikatan ion dengan atom Br menghasilkan senyawa ABr</p> <p>B. Melepaskan dua elektron valensi, lalu membentuk ikatan ion dengan atom Cl menghasilkan senyawa ACl_2</p> <p>C. Melepaskan tiga elektron valensi, lalu membentuk ikatan ion dengan atom Cl menghasilkan senyawa ACl_3</p> <p>D. Mengikat satu elektron valensi, lalu membentuk ikatan kovalen dengan atom F menghasilkan senyawa AF</p> <p>E. Mengikat dua valensi, lalu membentuk ikatan kovalen dengan atom F menghasilkan senyawa AF_2</p>																																																
<p>5. Sebuah unsur A dengan nomor massa 40 mempunyai jumlah neutron 20 berikatan dengan unsur B dengan nomor massa 19, jumlah neutron 10, maka data yang tepat mengenai pembentukan ikatan tersebut adalah....</p> <table border="1" data-bbox="422 1478 813 1691"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unsur A</th> <th>Unsur B</th> <th>Jenis Ikatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td>Menyumbangkan 2 elektron</td> <td>Menyumbangkan 2 elektron</td> <td>Ikatan Kovalen</td> </tr> <tr> <td>B.</td> <td>Melepaskan 2 elektron</td> <td>Menangkap 2 elektron</td> <td>Ikatan Kovalen</td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td>Menyumbangkan 2 elektron</td> <td>Menyumbangkan 2 elektron</td> <td>Ikatan Ion</td> </tr> <tr> <td>D.</td> <td>Menangkap 2 elektron</td> <td>Melepaskan 2 elektron</td> <td>Ikatan Ion</td> </tr> <tr> <td>E.</td> <td>Melepaskan 2 elektron</td> <td>Menangkap 2 elektron</td> <td>Ikatan Ion</td> </tr> </tbody> </table>		Unsur A	Unsur B	Jenis Ikatan	A.	Menyumbangkan 2 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Kovalen	B.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 2 elektron	Ikatan Kovalen	C.	Menyumbangkan 2 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Ion	D.	Menangkap 2 elektron	Melepaskan 2 elektron	Ikatan Ion	E.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 2 elektron	Ikatan Ion	<p>Sebuah unsur A dengan nomor massa 40 mempunyai jumlah neutron 20 berikatan dengan unsur B dengan nomor massa 19, jumlah neutron 10, maka data yang tepat mengenai pembentukan ikatan tersebut adalah....</p> <table border="1" data-bbox="933 1444 1284 1646"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unsur A</th> <th>Unsur B</th> <th>Jenis Ikatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td>Menyumbangkan 1 elektron</td> <td>Menyumbangkan 2 elektron</td> <td>Ikatan Kovalen</td> </tr> <tr> <td>B.</td> <td>Melepaskan 2 elektron</td> <td>Menangkap 1 elektron</td> <td>Ikatan Kovalen</td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td>Menyumbangkan 1 elektron</td> <td>Menyumbangkan 2 elektron</td> <td>Ikatan Ion</td> </tr> <tr> <td>D.</td> <td>Menangkap 2 elektron</td> <td>Melepaskan 2 elektron</td> <td>Ikatan Ion</td> </tr> <tr> <td>E.</td> <td>Melepaskan 2 elektron</td> <td>Menangkap 1 elektron</td> <td>Ikatan Ion</td> </tr> </tbody> </table>		Unsur A	Unsur B	Jenis Ikatan	A.	Menyumbangkan 1 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Kovalen	B.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 1 elektron	Ikatan Kovalen	C.	Menyumbangkan 1 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Ion	D.	Menangkap 2 elektron	Melepaskan 2 elektron	Ikatan Ion	E.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 1 elektron	Ikatan Ion
	Unsur A	Unsur B	Jenis Ikatan																																														
A.	Menyumbangkan 2 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Kovalen																																														
B.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 2 elektron	Ikatan Kovalen																																														
C.	Menyumbangkan 2 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Ion																																														
D.	Menangkap 2 elektron	Melepaskan 2 elektron	Ikatan Ion																																														
E.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 2 elektron	Ikatan Ion																																														
	Unsur A	Unsur B	Jenis Ikatan																																														
A.	Menyumbangkan 1 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Kovalen																																														
B.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 1 elektron	Ikatan Kovalen																																														
C.	Menyumbangkan 1 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Ion																																														
D.	Menangkap 2 elektron	Melepaskan 2 elektron	Ikatan Ion																																														
E.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 1 elektron	Ikatan Ion																																														
<p>9. Diagram orbital unsur A dan B adalah sebagai berikut.</p> <p>A: $[Ne] = \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow$</p> <p>B: $[He] = \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow$</p> <p>Dua unsur tersebut dapat berikatan menghasilkan suatu gas</p>	<p>Berikut disajikan diagram orbital unsur A dan B</p> <p>A: $[Ne] = \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow$</p> <p>B: $[He] = \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \uparrow$</p> <p>Dua unsur tersebut dapat berikatan menghasilkan suatu gas yang banyak</p>																																																

<p>yang banyak ditemukan ketika terjadi letusan gunung. Jenis ikatan dan rumus senyawa yang terbentuk dari gas tersebut adalah....</p> <p>A. Ikatan kovalen tunggal dengan rumus AB</p> <p>B. Ikatan kovalen koordinasi dengan rumus AB_2</p> <p>C. Ikatan kovalen polar dengan rumus A_2B</p> <p>D. Ikatan ion dengan rumus AB_3</p> <p>E. Ikatan ion dengan rumus A_3B</p>	<p>ditemukan pada saat terjadi letusan gunung berapi. Jenis ikatan dan rumus senyawa yang dapat teridentifikasi dari gas tersebut adalah....</p> <p>A. Ikatan kovalen tunggal dengan rumus AB</p> <p>B. Ikatan kovalen koordinasi dengan rumus AB_2</p> <p>C. Ikatan kovalen polar dengan rumus A_2B</p> <p>D. Ikatan ion dengan rumus AB_3</p> <p>E. Ikatan ion dengan rumus A_3B</p>
--	--

b. Validasi Butir Soal

Soal-soal yang telah dinilai oleh tim ahli dan direvisi berdasarkan saran dan masukan dari validator diberikan kepada peserta didik kelas XI 5 B SMA Negeri 2 Bireuen untuk melihat kualitas butir soal sesuai dengan karakteristik soal yang baik melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Peserta didik diarahkan untuk mengerjakan soal-soal yang diberikan yang berjumlah 16 butir soal sesuai dengan petunjuk yang dibuat peneliti. Hasil yang diperoleh dari jawaban peserta didik setelah menjawab soal akan dianalisis menggunakan aplikasi anates untuk mengetahui soal yang dihasilkan signifikan atau tidak. Soal-soal yang signifikan atau valid akan disebar dan diujicobakan kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia. Ada beberapa tahap analisis butir soal yang dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Uji Validitas dilakukan untuk mengetahui valid atau tidak validnya suatu butir soal dari tes soal pilihan ganda yang telah diberikan. Uji validitas soal
- 2) Uji Reliabilitas bertujuan dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan atau konsistensi suatu instrumen, artinya soal-soal yang digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama akan memberikan hasil yang sama pula.
- 3) Uji daya beda dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik yang termasuk dalam kategori kelompok yang memiliki kemampuan tinggi atau kelompok yang memiliki kemampuan rendah.
- 4) Uji tingkat kesukaran, tingkat kesukaran merupakan aspek yang menunjukkan apakah suatu soal tergolong mudah, sedang atau sukar. Suatu soal dikatakan baik jika indeks kesukarannya antara 0,30 sampai dengan 0,69 yang menunjukkan bahwa soal tersebut tidak terlalu susah dan tidak terlalu mudah.

Adapun hasil uji coba tes pilihan ganda dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Tes Soal Pilihan Ganda

Butir Soal	Validitas	Kriteria	Indeks Daya Beda	Kriteria	Indeks Kesukaran	Kriteria
1	0,437	Cukup	0,50	Baik	0,75	Mudah
2	0,077	Sangat Rendah	0,12	Kurang Baik	0,71	Mudah
3	0,626	Tinggi	0,62	Baik	0,64	Sedang
4	0,656	Tinggi	0,50	Baik	0,78	Mudah
5	0,601	Tinggi	0,50	Baik	0,46	Sedang
6	0,607	Tinggi	0,62	Baik	0,57	Sedang
7	0,496	Cukup	0,37	Cukup	0,75	Mudah

				Baik		
8	0,668	Tinggi	0,62	Baik	0,67	Sedang
9	0,481	Cukup	0,50	Baik	0,57	Sedang
10	0,014	Sangat Rendah	0,12	Kurang Baik	0,53	Sedang
11	0,087	Sangat Rendah	0,00	Kurang Baik	0,78	Mudah
12	-0,009	Sangat Rendah	0,00	Kurang Baik	0,67	Sedang
13	0,631	Tinggi	0,62	Baik	0,39	Sedang
14	0,251	Rendah	0,37	Cukup Baik	0,34	Sedang
15	0,680	Tinggi	0,75	Baik Sekali	0,64	Sedang
16	0,446	Cukup	0,50	Baik	0,64	Sedang
Reliabilitas						
0,61						
Tinggi						

Berdasarkan hasil analisis uji coba tes pilihan ganda pada tabel 4.6 diperoleh 11 butir soal yang memperoleh kriteria “valid” dan 5 butir soal yang memperoleh kriteria “tidak valid”. Nilai reliabilitas 0,61 yang dikategorikan reliabel. Artinya, apabila soal tersebut diujicobakan ulang lagi maka akan tetap memperoleh hasil yang sama. Hasil analisis daya beda menunjukkan daya pembeda terhadap soal-soal yaitu 1 butir soal termasuk kriteria baik sekali, soal dalam kriteria baik ada 9 butir soal, 2 soal untuk kriteria cukup baik dan 4 soal termasuk kriteria kurang baik, dan tidak ada butir soal yang menghasilkan daya pembeda bertanda negatif. Dengan demikian soal-soal HOTS yang telah dikembangkan dapat membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Hasil analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa hasil analisis tingkat kesukaran butir soal sebagian besar berada pada kriteria sedang yaitu 11 soal yakni 68,75%, sedangkan soal dengan kriteria mudah berjumlah 5

soal dengan persentase 31,25%. Hasil analisis ini sesuai dengan suatu penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa butir soal yang baik adalah butir soal yang tingkat kesukarannya sedang, yaitu soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.⁶⁰ Hasil analisis validasi butir soal dapat dilihat pada lampiran 18.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran, dimana soal-soal yang sudah diperbaiki berdasarkan uji validasi ahli dan uji validasi butir soal akan disebar dan diberikan kepada peserta didik kelas XI 5 B SMA Negeri 2 Bireuen. Peserta didik berjumlah 28 orang. Peserta didik diarahkan untuk mengerjakan soal-soal yang diberikan yang berjumlah 11 butir soal sesuai dengan petunjuk yang dibuat peneliti. Hasil yang diperoleh dari jawaban peserta didik setelah menjawab soal dianalisis untuk melihat bagaimana kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia. Berikut ini merupakan hasil tes tertulis siswa kelas XI 5 B.

Tabel 4.7 Data Nilai Hasil Tes Tertulis Peserta Didik Kelas XI 5 B

No	Nama	Skor Maksimal	Nilai	Kategori Kemampuan
		20		
(1)	(2)	Skor (3)	(4)	(5)
1.	AA	8	40	Rendah
2.	AK	7	35	Rendah
3.	AM	7	35	Rendah
4.	AS	5	25	Rendah
5.	AY	7	35	Rendah
6.	AZ	4	20	Rendah
7.	BZ	15	75	Tinggi
8.	FK	14	70	Tinggi
9.	IR	11	55	Cukup
10.	MI	6	30	Rendah

⁶⁰ Bagiyono, "Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1". *Jurnal Widyanuklida*, Vol. 16. No. 1, November 2017. h. 1-12.

11.	MK	10	50	Cukup
12.	MR	13	65	Tinggi
13.	MF	3	15	Sangat Rendah
14.	MI	4	20	Sangat Rendah
15.	MZ	5	25	Rendah
16.	NA	13	65	Tinggi
17.	NK	12	60	Cukup
18.	NF	7	35	Rendah
19.	NH	14	70	Tinggi
f20.	NN	9	45	Cukup
21.	PN	6	30	Rendah
22.	S	4	20	Rendah
23.	SF	11	55	Cukup
24.	SS	5	25	Rendah
25.	SU	13	65	Tinggi
26.	TH	6	30	Rendah
27.	U	9	45	Cukup
28.	WF	7	35	Rendah
Jumlah		235	1175	Cukup
Rata-rata		8,39	41,96	

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia masih tergolong kategori cukup dengan perolehan nilai rata-rata peserta didik sebesar 41,96.

B. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian dan pengembangan yaitu salah satu jenis penelitian untuk menghasilkan suatu produk baru ataupun mengembangkan produk yang sudah ada dengan cara memodifikasinya. Adapun produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa soal HOTS pada materi ikatan kimia. Model penelitian pengembangan yang digunakan yaitu modek 4D yang yang terdiri dari beberapa tahapan diantaranya: (1) *define* (tahap pendefinisian), (2) *design* (tahap perancangan), (3) *development* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran).

Tahap pendefinisian merupakan tahap pertama yang dilakukan untuk memperoleh data awal. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi atau menganalisis mengenai kebutuhan yang diperlukan oleh guru dan peserta didik. Tahap pendefinisian berhubungan dengan apa yang diperlukan dalam mengembangkan suatu produk yang bertujuan untuk meyakinkan bahwa produk yang akan dirancang dapat memberikan manfaat kepada penggunanya.⁶¹ Langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap pendefinisian adalah melakukan wawancara dengan guru kimia dan analisis kebutuhan terhadap guru dan peserta didik, analisis silabus dan analisis soal ulangan untuk memperoleh data yang membantu peneliti dalam pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia pada tabel 4.1 dan hasil angket kebutuhan guru pada tabel 4.2, diperoleh informasi bahwa di sekolah SMA Negeri 2 Bireuen masih minimnya penggunaan soal HOTS pada evaluasi pembelajaran kimia. Soal-soal yang disajikan termasuk soal pada tingkat dasar. Guru kimia juga memberikan informasi terkait penggunaan pembelajaran kimia, dimana sudah adanya penggunaan soal HOTS tetapi tidak semua materi, hanya menerapkan pada materi yang berkaitan dengan perhitungan saja seperti laju reaksi, asam basa, dan konsep mol. Jadi soal-soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia selama ini belum pernah diberikan kepada peserta didik sehingga banyak peserta didik yang kurang memahami pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menguasai materi ikatan kimia. maka guru membutuhkan serta setuju jika dikembangkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia yang

⁶¹ Dewi dan Fahmi, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pokok Bahasan Operasi Hitung Campuran untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita". *SENDIKA: Seminar Nasional Pendidikan FKIP UAD*, Vol. 2, No.1, 2018, h.222.

nantinya akan dapat digunakan pada evaluasi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hasil angket kebutuhan peserta didik yang terdapat pada tabel 4.3, diperoleh bahwa peserta didik membutuhkan soal HOTS dan setuju jika soal HOTS dikembangkan untuk materi ikatan kimia dengan persentase jawaban 90% dengan kategori “sebagian besar membutuhkan”.⁶²

Pada tahap pendefinisian, peneliti juga melakukan analisis silabus untuk mengidentifikasi materi yang akan digunakan pada pengembangan soal HOTS. Pada analisis silabus difokuskan pada bagian indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang dibahas pada setiap KD. Untuk materi yang digunakan yaitu dikhususkan pada materi ikatan kimia yang terdapat pada KD 3.5 yaitu membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, kovalen koordinasi dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat.

Peneliti kemudian melanjutkan tahap analisis soal ulangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi soal-soal yang telah dirancang oleh guru pada materi ikatan kimia ditinjau berdasarkan indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Berdasarkan hasil analisis soal ulangan diperoleh bahwa soal-soal yang disajikan masih menggunakan soal-soal yang cenderung lebih menjelaskan, menyebutkan dan menuliskan sehingga belum memenuhi kriteria soal HOTS. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa guru belum bisa sepenuhnya merancang asesmen tes tertulis yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi pembelajaran pada aspek

⁶² Rizky Munggaran, “Pemanfaatan Open Source Software Pendidikan oleh Mahasiswa dalam Rangka Implementasi Undang-Undang No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta”. Universitas Pendidikan Indonesia.

kognitif yang menuntut siswa untuk mengembangkan proses berpikirnya secara kritis. Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan peneliti pada tahap pendefinisian, maka diperlukan suatu pengembangan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia yang dapat digunakan untuk melatih dan membiasakan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal HOTS sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Tahap kedua yaitu tahap perancangan, tahapan ini dapat dikatakan tahapan pokok dalam penelitian ini, dimana pada tahap inilah peneliti mulai membuat rancangan awal untuk menyusun soal HOTS berdasarkan informasi yang diperoleh dari tahap analisis kebutuhan. Proses awal dimulai dengan mengumpulkan berbagai referensi yang akurat sebagai konsep dasar materi ikatan kimia yang nantinya akan dijadikan sebagai sumber soal-soal yang akan dirancang. Setelah semua bahan dikumpulkan selanjutnya peneliti menyusun indikator soal berdasarkan silabus yang telah dianalisis pada tahap pendefinisian, menyusun kisi-kisi soal, membuat kartu soal dan naskah soal serta perancangan instrumen. Peneliti mendiskusikan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan komentar dan masukan terhadap rancangan yang telah disusun, selanjutnya peneliti melakukan revisi berdasarkan masukan dan arahan pembimbing jika ada yang kurang tepat.

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan yang terdiri dari validasi ahli dan validasi butir soal. Validasi ahli dilakukan dengan memberikan lembar validasi ahli, kisi-kisi soal, kartu soal, naskah soal serta jawaban kepada tim ahli untuk menilai kesesuaian indikator soal dengan indikator pencapaian kompetensi,

kesesuaian indikator dengan cakupan materi, kebenaran konsep, kesesuaian kunci jawaban dengan soal serta penyajian bahasa. Validasi dilakukan bertujuan untuk menilai serta memberikan saran dan komentar untuk soal-soal yang telah dibuat peneliti sehingga soal-soal tersebut layak digunakan. Validasi dilakukan oleh tiga dosen ahli dua diantaranya merupakan dosen ahli dari Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dan satu dosen dari prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Ketiga validator melakukan penilaian terhadap soal-soal yang telah dikembangkan untuk mengetahui kelayakan soal tersebut. Hasil validasi ahli kemudian diolah dalam bentuk persentase untuk melihat apakah soal yang telah dikembangkan sudah memenuhi kriteria layak atau tidak.

Berdasarkan hasil validasi yang diperoleh dari ketiga tim ahli yang disajikan pada tabel 4.4 , persentase skor validator I sebesar 81,25% dengan kriteria “sangat layak”. Persentase skor validator II sebesar 88,75% dan termasuk kriteria “sangat layak”. Validator III diperoleh nilai persentase sebesar 95% dan termasuk kriteria “sangat layak”. Hasil keseluruhan dari ketiga validator menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,53 dengan persentase 88,33% sehingga soal yang dikembangkan dikategorikan sangat layak digunakan.⁶³

Soal-soal yang sudah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari tim ahli diberikan kepada peserta didik untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Kemudian hasil jawabannya akan dianalisis menggunakan aplikasi anates versi 4.0.9 untuk mengetahui karakteristik dan kualitas yang telah dikembangkan yaitu dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

⁶³ Edy Purwanto, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h.

Langkah pertama yang dilakukan peneliti adalah menguji tingkat validitas soal untuk mengetahui sejauh mana soal HOTS yang telah dikembangkan dapat mengukur semua aspek berpikir peserta didik. Berdasarkan hasil analisis menggunakan aplikasi anates versi 4.0.9 dengan mengikuti rumus *Pearson Product Moment Correlation* diperoleh hasil analisis berdasarkan tabel 4.6 yaitu 11 butir soal yang memiliki $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan kriteria “valid” dan 5 butir soal memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$ dengan kriteria “tidak valid”. Hal ini sesuai dengan dasar teori yang menyatakan bahwa suatu butir soal dikatakan valid apabila memiliki nilai korelasi yang lebih besar dengan r_{tabel} dengan taraf signifikan (α) 0,05.⁶⁴

Hasil analisis untuk kriteria reliabilitas secara umum dinyatakan reliabel, karena nilai reliabilitas diperoleh sebesar 0,61 dengan kriteria “reliabilitas tinggi” berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus *Alpha Cronbach's*. Artinya soal-soal HOTS yang dikembangkan pada materi ikatan kimia dapat dipercaya. Hal ini sesuai dengan dasar teori yang menyatakan bahwa suatu instrumen dapat dikatakan reliabel apabila memiliki akurasi yang tepat, yaitu soal tersebut diujicobakan berulang kali untuk mengukur konsep materi yang sama akan memberikan hasil skor yang sama.⁶⁵ Dengan kata lain reliabilitas mengacu pada keakuratan suatu alat ukur dalam mengukur apa yang hendak diukur dan seberapa akurat apabila dilakukan pengukuran ulang.

⁶⁴ Rizky Riyani, “Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VII SMP”. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, Vol. 1, No. 1, Agustus 2017, H. 64.

⁶⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, h. 197

Berdasarkan hasil uji daya beda butir soal menunjukkan bahwa 1 butir soal memiliki daya pembeda baik sekali, 9 butir soal memiliki daya pembeda baik, 2 butir soal memiliki daya pembeda cukup baik, 4 butir soal memiliki daya pembeda kurang baik, dan tidak ada butir soal yang menghasilkan daya pembeda bertanda negatif. Oleh karena itu dari 16 butir soal 4 butir soal yang memiliki daya pembeda kurang baik, artinya 4 butir soal tersebut tidak dapat membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Hal ini sesuai dengan dasar teori yang menyatakan bahwa apabila butir soal yang dianalisis menghasilkan daya pembeda yang baik maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut dapat membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Sebaliknya apabila soal yang dianalisis menghasilkan daya pembeda yang kurang baik maka soal tersebut tidak dapat membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah⁶⁶

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal diperoleh dari 16 butir soal, 5 soal berada pada tingkat kriteria mudah, 11 butir soal berada pada tingkat kriteria sedang dan tidak ada butir yang soal termasuk dalam kriteria sukar. Oleh karena itu soal dapat dinyatakan baik karena 68,75% dari 100% termasuk soal yang memiliki indeks kesukaran sedang. Hal ini sesuai dengan dasar teori yang menyatakan bahwa soal yang baik merupakan soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.⁶⁷

⁶⁶ Koryna Aviory dan M.M Endang Susetyawati, "Kualitas Soal HOTS (Higher Order Thinking Skill) pada Peserta Didik SMP Kelas VII". *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol. 10, No. 2, Juni 2021, h. 639-647.

⁶⁷ Bagiyono, "Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1". *Jurnal Widyanuklida*, Vol. 16. No. 1, November 2017, h. 1-12.

Soal-soal yang dapat digunakan setelah melalui tahap analisis kriteria butir soal yaitu 11 butir soal. Soal tersebut akan disebarakan untuk ujicoba kedua yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia. Berdasarkan hasil jawaban peserta didik diperoleh untuk soal nomor 1 dan nomor 2 dari 28 peserta didik hanya 15 peserta didik yang menjawab benar. Untuk soal nomor 3, nomor 6 dan nomor 11 hanya 16 peserta didik yang menjawab benar, soal nomor 4 hanya 11 peserta didik yang menjawab benar. Sedangkan untuk soal nomor 5 dan nomor 9 hanya 12 peserta didik yang menjawab benar, soal nomor 7 hanya 7 peserta didik yang menjawab soal dengan benar. Untuk soal nomor 8 dan nomor 10 hanya 9 peserta didik yang menjawab dengan benar.

Berdasarkan perolehan nilai peserta didik didapatkan bahwa dari 28 peserta didik 6 peserta didik yang memiliki kategori kemampuan tinggi, 6 peserta didik yang memiliki kategori kemampuan cukup, 14 peserta didik yang memiliki kategori kemampuan rendah, dan 2 peserta didik yang memiliki kategori kemampuan sangat rendah. Perolehan nilai rata-rata peserta didik yang terdapat pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik masih tergolong kategori cukup dengan nilai sebesar 41,96. Hal ini disebabkan kurangnya penggunaan soal HOTS dalam evaluasi pembelajaran kimia sehingga peserta didik kurang terlatih dalam mengerjakan soal HOTS.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal HOTS tergolong cukup. Hal ini disebabkan

kurangnya penggunaan soal HOTS dalam evaluasi pembelajaran kimia sehingga peserta didik kurang terlatih dalam mengerjakan soal HOTS. Selain itu, kurangnya penguasaan konsep pada materi ikatan kimia yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami soal-soal dengan baik serta kurang mampu mengidentifikasi persoalan yang disajikan dalam soal. Hasil tersebut sesuai dengan salah satu penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada saat mengerjakan soal-soal HOTS masih dibawah rata-rata, dimana mereka hanya bisa memperhatikan informasi yang disajikan tanpa mampu menyelidiki dan menguraikan persoalan yang terdapat pada setiap butir soal.⁶⁸

⁶⁸ Megawati, dkk, "Kemampuan Tingkat Tinggi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Model PISA". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 14, No. 1, Januari 12020. h 15-24.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Pengembangan soal HOTS dimulai dengan tahap pendefinisian yang bertujuan untuk memperoleh data awal dengan wawancara dan penyebaran angket. Tahap perancangan yaitu merancang indikator soal, kisi-kisi soal, kartu soal dan naskah soal. Tahap pengembangan melalui uji validasi ahli dan validasi butir soal. Tahap penyebaran dilakukan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi ikatan kimia.
2. Hasil analisis kriteria butir soal diperoleh 11 butir memiliki kriteria “valid”, Nilai reliabilitas 0,61 dengan interpretasi reliabilitas “tinggi”. Hasil analisis daya beda menunjukkan 1 butir soal memiliki daya beda baik sekali, 9 butir soal memiliki daya beda baik, 2 butir soal memiliki daya beda cukup baik dan 4 butir soal memiliki daya beda kurang baik. Hasil analisis tingkat kesukaran diperoleh 5 butir soal memiliki tingkat kesukaran mudah dan 11 soal dengan kesukaran sedang.
3. Hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa dari 28 peserta didik, diperoleh nilai rata-rata sebesar 41,96 yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir HOTS peserta didik termasuk kategori “Cukup”.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan soal HOTS pada materi ikatan kimia di SMA Negeri 2 Bireuen, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya untuk bisa meneruskan penelitian ini dengan melakukan uji coba pada subjek yang lebih luas sehingga dapat mengetahui baik atau tidaknya soal yang telah dikembangkan.
2. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada aspek pemecahan masalah disarankan untuk membiasakan peserta didik mengerjakan soal-soal yang menuntut kemampuan kognitif pada tingkatan yang lebih tinggi.
3. Peneliti hanya mengembangkan soal-soal bentuk pilihan ganda dikarenakan keterbatasan waktu dalam pengembangan soal HOTS. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk menambahkan soal bentuk essay agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta pemecahan masalah yang dimilikinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, L. A., & Sufyati. (2021). *Metode Penelitian dan Analisis Data Comprehensive* (1st ed.). Penerbit Insania.
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (6th ed.). Rineka Cipta.
- Ariyani, H., Hairuddin, Palilingan, R. A., & Nugroho, H. (2023). *Metodologi Penelitian Kesehatan dan Statistik*. Global Eksekutif Teknologi.
- Bagiyono. (2017). Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat I. *Jurnal Widyanuklida*, 16(1), 1-16.
- Budiarjo. (2019). *Implementasi Evaluasi Pembelajaran: Praktis, Sederhana dan Tepat*. Rumah Belajar Matematika Indonesia.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar* (3rd ed.). Erlangga.
- Devi, P. (2010). *Kimia 1: Kelas X SMA dan MA*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewi, & Fahmi. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Operasi Hitung Campuran untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita. *SENDIKA: Seminar Nasional Pendidikan FKIP UAD*, 2(1), 211-224.
- Dewi, B. E. K. (2017). Penerapan Pembelajaran TGT Media TTS Pada Bank Soal Berbasis LKS Sistem Koloid. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 84-95.
- Fadilah, D., Qudsiah, M., Karlinda, N., & Hanifaturrahmah. (2021). Pengembangan Bank Soal Tematik Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(1), 6-11.
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Kurikulum 2013. *Edu Deena : Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(1), 57-76.
- Faradillah, A., Hadi, W., & Soro, S. (2020). *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar (EPHB) Matematika dengan Diskusi dan Simulasi (DiSi)*. Uhamka Press.
- Hirza, S., Muchtar, Z., Sutiani, A., Dibyantini, R. E., & Sinaga, M. (2023). Pengembangan Instrumen Evaluasi untuk Mengukur Keterampilan

Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(1), 11-23.

Intan, F. M., Kuntarto, E., & Alirmansyah. (2020). Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) Pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 6-10.

Kemendikbud. (2019). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Khaldun, I., Hanum, L., & Utami, S. D. (2019). Pengembangan Soal Kimia Higher Order Thinking Skills Berbasis Komputer dengan Wondershare Quiz Creator Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(2), 132-142.

Khamidinal. (2009). *Kimia*. Departemen Pendidikan Nasional.

Kurniawan, A., Febrianti, A. N., & Hardianti, T. (2022). *Evaluasi Pembelajaran*. PT Global Eksekutif Teknologi.

Kurniawan, H. (2021). *Pengantar Praktis Penyusunan Instrumen Penelitian*. Deepublish.

Megawati, Wardani, A. K., & Hartatiana. (2020). Kemampuan Tingkat Tinggi Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Model PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 15-24.

Menggo, S., Par, L., Gunas, T., & Guna, S. (2021). Pendampingan Penyusunan Soal Berorientasi HOTS Bagi Para Guru SMA. *Jurnal Widya Laksana*, 10(1), 14-26.

Mulyatiningsih, E. (2015). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. UNY Press.

Pamungkas, N. A. R. (2018). Penerapan Higher Order Thinking Skills (HOTS) untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa SMA. *Jurnal Penelitian dan Kajian Pendidikan Islam*, 8(1), 127-142.

Panggabean, N. H., & Danis, A. (2020). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Yayasan Kita Menulis.

Purba, P. B. (2022). *Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Yayasan Kita Menulis.

- Putri, A. E. (2021). *Model Penilaian Berbasis HOTS Pembelajaran Sejarah*. Lakeisha.
- Raharjo, R. P., Hardianto, E., & Fadilasari, I. (2022). *Evaluasi Pembelajaran: Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Rahayu, N., & Giriarmo, J. P. (2009). *Rangkuman Kimia SMA*. Gagas Media.
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori & Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Risdiana, A., Erna, M., & Holiwarni, B. (2022). Pengembangan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) Pada Materi Asam Basa untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 112-117.
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257-269.
- Sarosa, S. (2021). *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. PT Kanisius.
- Setyosari, P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan* (4th ed.). Prenada Media.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (21st ed.). Alfabeta.
- Sutresna, N. (2008). *Kimia*. PT Grafindo Media Pratama.
- Umami, R., Rusdi, M., & Kamid, K. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Berorientasi *Programme for International Student Assessment* (PISA) Pada peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 7(1), 57-68.
- Yusrizal, & Rahmawati. (2022). *Pengembangan Instrumen Afektif dan Kuesioner*. Pale Media Prima.

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-5642/Un.08/FTK/Kp.07.6/05/2023

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 05 April 2023.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
1. Adean Mayasri, M.Sc sebagai Pembimbing Pertama
2. Safrijal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Rina Safitri
- NIM : 190208015
- Prodi : Pendidikan Kimia
- Judul Skripsi : Pengembangan Soal HOTS Pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2023 Nomor: 025.04.2.423925/2023 tanggal 30 November 2022;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 05 Mei 2023

An. Rektor

Dekan

[Signature]
 Safri Mutuk

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2

11.09.23, 18:16 Document



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557121, Email : uinsar-raniry.ac.id

Nomor : B-10318/Un.08/FTK.1/TL.00/09/2023
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Bireuen
Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : RINA SAFITRI / 190208015
Semester/Jurusan : / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Jl. Utama Rukoh, Lr. Lam Ara I, Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengembangan Soal HOTS pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.
Banda Aceh, 11 September 2023
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

Berlaku sampai : 11 Oktober 2023


جامعة الرانيري
AR - RANIRY

<https://mahasiswa.sisakad.ar-raniry.ac.id/e-mahasiswa/akademik/penelitian> 1/1

Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 BIREUEN

Jln. Sultan Malikussaleh Cot Gapu Bireuen Kode Pos 24251
E-mail : sman2bireuen73@gmail.com



SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 284 / IX / 2023

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Bireuen Kabupaten Bireuen Propinsi Aceh menerangkan bahwa :

Nama : RINA SAFITRI
NIM : 190208015
Program Studi : S. 1 Pendidikan Kimia

Benar yang namanya tersebut diatas telah melakukan penelitian ilmiah di SMA Negeri 2 Bireuen pada tanggal tanggal 13 September 2023 untuk keperluan menyusun Skripsi dengan judul : **"Pengembangan Soal HOTS pada Materi Ikatan Kimia di SMA Negeri 2 Bireuen"**.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Bireuen, 13 September 2023
Kepala SMA Negeri 2 Bireuen,



Drs. Afriadi, M.Pd
NIP 196504141991031003

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 4

VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA PENGEMBANGAN SOAL HOTS
PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas Validator

Nama : *Amna Emli*
 Instansi : *UIN Ar-Raniry*

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen wawancara guru berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	√		
2	√		
3	√		
4	√		
5	√		
6	√		
7	√		

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

Banda Aceh, ..21..6..2023

Validator

Amna Emli
 (.....)

VALIDASI INSTRUMEN

**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA PENGEMBANGAN SOAL HOTS
PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

A. Identitas Validator

Nama : *Noviza Rizkia, M.Pd.*
 Instansi : *UPT Ar-Raniry Banda Aceh*

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen wawancara guru berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		

Komentar dan Saran

.....

Banda Aceh, *26 - Juni - 2023*

Validator

(... Noviza Rizkia, M.Pd. ...)

Lampiran 5

Lembar Pedoman Wawancara Guru

No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban
1.	Bagaimanakah bapak/ibu melakukan penilaian terhadap kegiatan pembelajaran kimia peserta didik?	Proses penilaian biasanya menggunakan tes tertulis, tes lisan, kadang berupa presentasi dan praktek.
2.	Apakah alasan bapak ibu menggunakan tes tersebut?	Dengan adanya tes tertulis kita dapat mengetahui kemampuan kognitif peserta didik secara langsung dengan melihat bagaimana kemampuan peserta didik dalam memahami materi, selain itu tes tertulis juga sering digunakan dalam ujian sekolah.
3.	Pada saat proses pembelajaran, apakah bapak/ibu membedakan pemberian tugas atau soal sesuai dengan kemampuan belajar peserta didik?	Soal yang saya berikan biasanya cenderung sama antara semua peserta didik.
4.	Apakah bapak ibu mengetahui karakteristik dan bentuk-bentuk soal HOTS?	Ya, saya mengetahuinya bentuk-bentuk soal-soal HOTS
5.	Apakah bapak ibu pernah memberikan soal-soal HOTS kepada peserta didik?	Pernah saya berikan soal-soal tersebut, tetapi apabila ada peserta didik yang mengalami kesulitan saya akan membantu mereka kecuali pada saat ujian.
6.	Apakah bapak ibu pernah memberikan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia kepada peserta didik?	Belum, soal berbentuk HOTS masih jarang diberikan karena keterbatasan waktu dalam membuat soal. Soal seperti itu hanya diselipkan pada beberapa materi saja seperti materi asam basa, laju reaksi dan konsep mol.
7.	Apakah ada saran dari bapak/ibu jika saya mengembangkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia di sekolah ini?	Menurut saya boleh karena nantinya juga bisa digunakan pada saat ulangan yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi ikatan kimia lebih dalam sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.

Lampiran 6

VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN SOAL HOTS
PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas Validator

Nama : Muhammad Reza, M-Si

Instansi : UIN Ar-Raniry

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen analisis kebutuhan guru berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		

Komentar dan Saran

Sudah layak untuk digunakan dalam penelitian.

Banda Aceh, 19 - 07 2023

Validator

(.....)

VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN SOAL HOTS
PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas Validator

Nama : Dr. Mujakir

Instansi : Uin Ar-Raniry Banda Aceh

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen analisis kebutuhan guru berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		

Komentar dan Saran

جامعة الرانيري
 رانيري كويل هوجا فدر 11 (5)
 AR RANIRY

Banda Aceh, 20.07.2023

Validator


 (Dr. Mujakir)

KISI-KISI INSTRUMEN ANALISIS KEBUTUHAN GURU

No	Aspek yang ingin diketahui	Indikator	Jumlah butir	Butir Angket
1.	Proses Pembelajaran	Pengetahuan guru mengenai soal-soal HOTS	2	1,2
		Penggunaan soal HOTS dalam pembelajaran kimia	2	3,4,5
2.	Evaluasi Pembelajaran	Nilai kimia peserta didik	1	6
		Evaluasi pembelajaran dengan menggunakan soal HOTS dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik	1	7
3.	Kebutuhan soal-soal HOTS	Pendapat guru tentang pengembangan soal-soal HOTS	3	8, 9,10
4.	Manfaat bagi peserta didik	Penggunaan soal HOTS dapat bermanfaat bagi peserta didik	1	11
Jumlah butir pertanyaan				11

Lampiran 7

**LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU PENGEMBANGAN SOAL
HOTS PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

A. Identitas Guru

Nama : *RATNA SARIDEWI S.Pd*
Instansi : *SMA NEGERI 2 BIREUEN*

B. Petunjuk Pengisian Angket:

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Apakah bapak/ibu mengetahui karakteristik soal berbasis HOTS?	✓	
2.	Apakah bapak/ibu pernah dilibatkan dalam kegiatan pelatihan desain instrumen penilaian hasil belajar dalam bentuk soal HOTS?		✓
3.	Apakah bapak/ibu pernah membuat soal HOTS?	✓	
4.	Apakah soal-soal yang telah dibuat diterapkan dalam penilaian hasil belajar kimia?	✓	
5.	Apakah bapak/ibu sering memberikan dan membahas soal-soal kimia yang bersifat HOTS?		✓
6.	Menurut bapak/ibu, apakah nilai kimia peserta didik pada saat evaluasi pembelajaran kimia masih dibawah KKM?	✓	
7.	Apakah penggunaan soal HOTS pada evaluasi pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik?	✓	
8.	Apakah bapak/ibu membutuhkan soal-soal HOTS pada materi ikatan Kimia?	✓	
9.	Apakah bapak/ibu setuju jika dikembangkan soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia?	✓	
10.	Menurut bapak/ibu, apakah dengan adanya soal HOTS dapat meningkatkan KKM peserta didik?	✓	
11.	Apakah pengembangan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia bermanfaat bagi peserta didik?	✓	

Catatan Guru

.....

.....

.....

Bireuen, 26-7-.....2023
Guru

Ratna Saridewi
(RATNA SARIDEWI)
19790510 2003 12 2003

Lampiran 8

VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN SOAL HOTS
PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas Validator

Nama : Muhammad Reza, M.Si -
 Instansi : UIN Ar-Raniry.

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen analisis kebutuhan peserta didik berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:
 Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti
 Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti
 Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		

Komentar dan Saran

Sudah sesuai standar dan dapat digunakan.

Banda Aceh, 19-07-2023

Validator



(.....)

VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN SOAL HOTS
PADA MATERI IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas Validator

Nama : *Dr. Mujakir*

Instansi : *Uin Ar-Raniry Banda Aceh*

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen analisis kebutuhan peserta didik berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

AR - RANIRY

Banda Aceh, *20-07*.....2023

Validator

(Dr. Mujakir.....)

KISI-KISI INSTRUMEN ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No	Aspek yang ingin diketahui	Indikator	Jumlah butir	Butir Angket
1.	Proses Pembelajaran	Pengetahuan peserta didik mengenai soal-soal HOTS	2	1,2
		Penggunaan soal HOTS dalam pembelajaran kimia	1	3
		Penggunaan buku-buku atau modul yang terdapat soal HOTS pada materi ikatan kimia	1	4
2.	Kebutuhan soal-soal HOTS	Pendapat peserta didik tentang pengembangan soal-soal HOTS	3	5,6,9
3.	Kesulitan Belajar	Kesulitan materi ikatan kimia	2	7,8
4.	Manfaat Bagi Peserta didik	Soal HOTS dapat memberikan dukungan kepada peserta didik untuk menguasai materi pembelajaran	1	10
		Penggunaan soal HOTS dapat bermanfaat bagi peserta didik	1	11
Jumlah butir pertanyaan				11

Lampiran 9

**LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN
KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

A. Identitas Peserta Didik

Nama : Maya Ramadhani
Instansi : SMA N 2 Bireuen

B. Petunjuk Pengisian Angket:

1. Tulis data diri anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Angket berupa lembar pertanyaan yang harus dibaca dengan teliti dan seksama.
3. Berilah tanda (✓) pada pilihan Ya atau Tidak yang tersedia sesuai dengan pendapat anda.

No (1)	Pertanyaan (2)	Ya (3)	Tidak (4)
1.	Apakah anda mengetahui tentang soal-soal berbasis <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)?		✓
2.	Apakah anda mengetahui tentang bentuk soal HOTS pada materi ikatan kimia?		✓
3.	Apakah guru pernah memberikan soal HOTS pada materi ikatan kimia?		✓
4.	Menurut anda, apakah soal-soal yang disajikan dalam buku atau modul yang sering anda gunakan dalam pembelajaran sudah termasuk soal HOTS?	✓	
5.	Apakah anda membutuhkan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia?	✓	
6.	Apakah anda membutuhkan pembahasan/penyelesaian soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia?	✓	
7.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia?	✓	
8.	Apakah anda sering kesulitan untuk menjawab soal-soal latihan yang diberikan oleh guru?	✓	
9.	Apakah anda setuju jika dikembangkan soal berbasis HOTS pada materi ikatan kimia?	✓	
10.	Apakah dengan adanya soal HOTS dapat memberikan dukungan kepada anda untuk menguasai pelajaran kimia, khususnya materi ikatan kimia?	✓	
11.	Apakah pengembangan soal-soal HOTS pada materi ikatan kimia bermanfaat bagi anda?	✓	

Bireuen, 26 Juni2023

Responden



(... Maya Ramadhani ...)

Lampiran 10

SILABUS

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Ikatan Kimia <ul style="list-style-type: none"> Susunan elektron stabil Struktur Lewis Ikatan Ion Ikatan Kovalen Ikatan Logam Kepolaran Senyawa 	<p>3.5.1 Menyimpulkan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya</p> <p>3.5.2 Menganalisis susunan elektron valensi suatu unsur dengan menerapkan teori lewis</p> <p>3.5.3 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan kovalen koordinasi</p> <p>3.5.4 Menganalisis sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam.</p> <p>3.5.5 Membandingkan sifat senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen non polar</p> <p>3.5.6 Membandingkan sifat-sifat senyawa ion, senyawa kovalen dan senyawa logam</p>	<p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan tentang kepolaran senyawa <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam mencatat data hasil percobaan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan percobaan kepolaran senyawa <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> Membandingkan proses pembentukan ion dan ikatan kovalen. Membedakan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap Menganalisis hubungan antara jenis ikatan dengan sifat fisis senyawa 	4 mgg x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks kimia Literatur lainnya Encarta Encyclopedia Lembar kerja peserta didik

Lampiran 11



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 BIREUEN

Jln. Sultan Malikussaleh Cot Gapu Bireuen Kode Pos 24251
E-mail : sman2bireuen73@gmail.com



SOAL ULANGAN IKATAN KIMIA

Mata Pelajaran	: Kimia	Nama	:
Materi Pokok	: Ikatan Kimia	No. Absen	:
Guru Bidang Studi	: RATNA SARI DEWI S. Pd		

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Jelaskan pengertian ikatan ion dan ikatan kovalen, serta berikan 3 contoh senyawa ion dan senyawa kovalen?
2. Tuliskan sifat-sifat dari ikatan ion dan ikatan kovalen!
3. Tuliskan reaksi pembentukan ikatan ion pada senyawa CaCl_2 !
4. Gambarkan struktur lewis dari senyawa air (H_2O) dan garam dapur (NaCl)!
5. Buatlah tahap-tahap yang sistematis dalam proses pembentukan ikatan kovalen pada senyawa O_2 !

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Analisis Soal Ulangan Harian Materi Ikatan Kimia

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Pengetahuan Kognitif					
	Mengingat (C1)	Memahami (C2)	Menerapkan (C3)	Menganalisis (C4)	Mengevaluasi (C5)	Menciptakan (C6)
Pengetahuan Fakta (K1)						
Pengetahuan Konsep (K2)	1,2		4			
Pengetahuan Prosedur (K3)		3	5			
Pengetahuan Metakognitif (K4)						

1. Kategori : C1K2- Mengingat pengetahuan tentang pengertian ikatan dan contohnya
 Butir Soal : Jelaskan pengertian ikatan ion dan ikatan kovalen, serta berikan 3 contoh senyawa ion dan senyawa kovalen?
 Analisis : Soal ini termasuk dalam dimensi mengingat pengetahuan tentang pengertian ikatan dan contohnya, karena peserta didik dituntut untuk mengingat kembali pengertian ikatan serta contohnya.

2. Kategori : C1K2- Mengingat sifat-sifat Ikatan ion dan ikatan kovalen
 Butir Soal : Tuliskan sifat-sifat dari ikatan ion dan ikatan kovalen!
 Analisis : Soal ini termasuk dalam dimensi mengingat pengetahuan tentang sifat-sifat ikatan, karena peserta didik dituntut untuk mengingat kembali sifat-sifat Ikatan ion dan ikatan kovalen

3. Kategori : C2K3- Memahami konsep pembentukan ikatan ion
 Butir Soal : Tuliskan reaksi pembentukan ikatan ion pada senyawa CaCl_2 !
 Analisis : Soal ini termasuk dalam dimensi memahami bagaimana reaksi pembentukan ikatan ion pada senyawa CaCl_2 .

4. Kategori : C3K3- Menerapkan ikatan berdasarkan struktur lewis
 Butir Soal : Gambarkan struktur lewis dari senyawa air (H_2O) dan garam dapur (NaCl)!
 Analisis : Soal ini termasuk dalam dimensi menerapkan konsep ikatan berdasarkan struktur lewis yang tepat untuk senyawa H_2O dan NaCl

5. Kategori : C3K3- Menerapkan konsep pembentukan ikatan kovalen
 Butir Soal : Buatlah tahap-tahap yang sistematis dalam pembentukan ikatan kovalen pada senyawa O_2 !
 Analisis : Soal ini termasuk dalam dimensi menerapkan konsep reaksi pembentukan ikatan kovalen pada senyawa O_2 .

Lampiran 13

**KISI-KISI PENYUSUNAN SOAL HOTS
MATERI IKATAN KIMIA**

Kompetensi Dasar (1)	Indikator Pencapaian Kompetensi (2)	Materi Pokok (3)	Indikator Soal (4)	No Soal (5)	Level Kognitif (5)	Kunci Jawaban (7)
3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Menyimpulkan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	Kestabilan Unsur	Disajikan data bilangan kuantum elektron terakhir suatu unsur, peserta didik dapat memprediksi kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya.	1	C5	D
		Kestabilan Unsur	Disajikan gambar pembentukan ikatan pada senyawa AlCl_3NH_3 , peserta didik dapat menganalisis pembentukan ikatan pada senyawa tersebut sesuai dengan kaidah oktet (kecenderungan atom untuk mencapai kestabilan).	2	C4	C
			Disajikan grafik data energi ionisasi suatu unsur, peserta didik dapat menyimpulkan kestabilan unsur-unsur dalam membentuk senyawa berdasarkan grafik tersebut.	3	C4	B
	Menganalisis susunan elektron valensi suatu unsur dengan menerapkan teori lewis	Struktur Lewis	Disajikan beberapa kelompok unsur, peserta didik dapat menganalisis susunanstruktur lewis yang tepat sesuai dengan kaidah oktet.	4	C4	A

	Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan dan kovalen koordinasi	Ikatan Ion	Disajikan data dua buah unsur, peserta didik dapat menyimpulkan proses pembentukan ikatan ion pada suatu senyawa berdasarkan data yang diberikan.	5	C5	E
		Ikatan Ion	Disajikan informasi mengenai pembentukan ikatan berhubungan dengan konsep mol, peserta didik dapat memprediksi rumus senyawa dan ikatan yang terbentuk berdasarkan informasi yang diberikan.	6	C5	A
		Ikatan Kovalen	Disajikan data senyawa serta penjelasan pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan, peserta didik dapat menganalisis pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan yang terdapat pada senyawa CH_4 dan H_2O .	7	C4	A
		Ikatan Kovalen	Disajikan suatu penjelasan mengenai intan yang dapat digunakan sebagai material dalam bidang industri, peserta didik dapat merumuskan alasan mengapa intan digunakan sebagai material dalam industri dikaitkan dengan materi ikatan	8	C6	A

			kimia			
		Ikatan Kovalen Koordinasi	Disajikan diagram orbital dua buah unsur, peserta didik dapat mengidentifikasi jenis ikatan dan rumus senyawa yang terbentuk.	9	C4	B
		Ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi	Disajikan senyawa NH_4Cl , peserta didik dapat membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi serta jumlah ikatan yang terbentuk pada senyawa NH_4Cl .	10	C4	E
	Menganalisis sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam.	Ikatan Logam	Disajikan penjelasan teori awan elektron, siswa diminta untuk dapat memperjelas proses pembentukan ikatan logam berdasarkan teori awan elektron.	11	C5	C
		Ikatan Logam	Disajikan penjelasan sifat logam, peserta didik dapat menganalisis alasan mengapa logam-logam memiliki sifat yang keras dan mudah dibentuk serta memiliki permukaan mengkilap	12	C4	E

		Ikatan Logam	Disajikan suatu penjelasan mengenai penggunaan listrik dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat memperjelas fenomena tersebut dikaitkan dengan materi ikatan kimia beserta alasannya.	13	C6	B
	Membandingkan sifat senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen non polar	Senyawa kovalen polar dan non polar	Disajikan data dua buah senyawa yaitu PCl_3 dan CCl_4 , peserta didik dapat membandingkan sifat senyawa tersebut berdasarkan kepolarannya.	14	C5	A
		Senyawa kovalen polar dan non polar	Disajikan suatu fenomena air dan minyak goreng, peserta didik dapat membuktikan suatu fenomena kepolaran senyawa dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan materi ikatan kimia	15	C6	D
	Membandingkan sifat senyawa ion, senyawa kovalen dan logam	Ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam	Disajikan data sifat-sifat senyawa, peserta didik dapat menyimpulkan perbedaan sifat senyawa ion, senyawa kovalen dan logam	16	C4	C

Lampiran 14

KARTU SOAL NOMOR 1

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

Kurikulum : 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : SBMPTN 2020	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Kestabilan Unsur	No. Soal 1	Rumusan Butir Soal		
Indikator soal : Memprediksi kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	Kunci D	Suatu unsur dengan nilai bilangan kuantum elektron terakhir: $n = 3, l = 1, m = -1, s = -\frac{1}{2}$. Prediksikan bagaimana unsur tersebut dapat mencapai konfigurasi elektron yang lebih stabil! A. Melepaskan 2 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan +2 B. Melepaskan 3 elektron valensinya membentuk ion dengan muatan -3 C. Membentuk 1 pasangan elektron dengan atom lainnya D. Mengikat 2 elektron valensi dari atom lain membentuk ion dengan muatan -2 E. Mengikat 3 elektron valensi dari atom lain membentuk ion dengan muatan +3		
Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS, dimana peserta didik harus menguraikan masing-masing bilangan kuantum terlebih dahulu kemudian baru memprediksi unsur yang diberikan merupakan unsur golongan berapa serta nama unsurnya dan bagaimana unsur tersebut dapat mencapai konfigurasi elektron yang lebih stabil berdasarkan data bilangan kuantum yang disajikan.				

KARTU SOAL NOMOR 2

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

Kurikulum: 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : SBMPTN 2019	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
No. Soal 2	Rumusan Butir Soal			
Kunci C	Perhatikan gambar senyawa $AlCl_3NH_3$ berikut ini!			

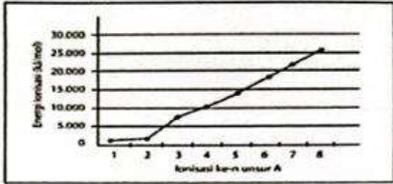
Materi Pokok: Kestabilan Unsur		<div style="text-align: center;"> </div> <p>Pembentukan ikatan yang terjadi pada senyawa AlCl_3 dan NH_3 untuk memenuhi kaidah oktet melibatkan....</p> <p>A. Perpindahan satu elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>B. Perpindahan dua elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>C. Penggunaan bersama sepasang elektron dari unsur nitrogen ke unsur aluminium</p> <p>D. Penggunaan bersama sepasang elektron dari unsur aluminium ke unsur nitrogen</p> <p>E. Penggunaan bersama dua pasang elektron dari unsur aluminium ke unsur nitrogen</p>
Indikator soal : Menganalisis pembentukan ikatan pada suatu senyawa sesuai dengan kaidah oktet (kecenderungan atom untuk mencapai kestabilan)	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena <ol style="list-style-type: none"> 1) Menghubungkan konsep asam basa menurut teori lewis 2) Mengukur kemampuan peserta didik dalam menganalisis bagaimana proses pembentukan ikatan yang terjadi pada senyawa AlCl_3 dan NH_3 serta jenis ikatan apa yang terbentuk berdasarkan gambar yang disajikan 	

KARTU SOAL NOMOR 3

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

Kurikulum: 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat		Sumber : SBMPTN 2018	Level Kognitif :									
	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">No. Soal</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>		No. Soal				3				C4	C5
	No. Soal											
3												
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Kunci</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>	Kunci				B				Menyimpulkan Rumusan Butir Soal			
Kunci												
B												
		Perhatikan grafik berikut!										

<p>Materi Pokok: Kestabilan Unsur</p>		 <p>Berdasarkan data energi ionisasi unsur A diatas, dapat disimpulkan bahwa unsur A dapat membentuk senyawa halida yang stabil dengan cara....</p> <ol style="list-style-type: none"> Melepaskan satu elektron valensi, lalu membentuk ikatan ion dengan atom Br menghasilkan senyawa ABr Melepaskan dua elektron valensi, lalu membentuk ikatan ion dengan atom Cl menghasilkan senyawa ACl_2 Melepaskan tiga elektron valensi, lalu membentuk ikatan ion dengan atom Cl menghasilkan senyawa ACl_3 Mengikat satu elektron valensi, lalu membentuk ikatan kovalen dengan atom F menghasilkan senyawa AF
<p>Indikator soal : Menyimpulkan kestabilan unsur-unsur dalam membentuk senyawa berdasarkan grafik yang disajikan</p>	<p>Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena mengukur kemampuan peserta didik dalam menyimpulkan konsep pembentukan ikatan berhubungan dengan energi ionisasi berdasarkan stimulus yang diberikan.</p>	

KARTU SOAL NOMOR 4

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
 Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

<p>Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat</p>	<p>No. Soal 4</p> <p>Kunci A</p>	<p>Sumber : SBMPTN 2017</p>	<p>Level Kognitif :</p> <table border="1"> <tr> <td>C4</td> <td>C5</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Menganalisis</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			C4	C5	C6	Menganalisis		
	C4	C5	C6								
Menganalisis											
<p>Materi Pokok: Struktur Lewis</p>	<p>Rumusan Butir Soal</p> <p>Diketahui beberapa unsur diantaranya ${}_{4}B$, ${}_{9}F$, ${}_{14}Si$, ${}_{16}S$, ${}_{54}Xe$. Struktur lewis pasangan senyawa yang mengikuti kaidah oktet adalah....</p> <p>A. $\begin{matrix} \times \times & & \times \times \\ \times \times & F & \times \times \\ \times \times & \times & \times \times \\ \times \times & & \times \times \end{matrix}$ B. $\begin{matrix} \times \times & & \times \times \\ \times \times & F & \times \times \\ \times \times & \times & \times \times \\ \times \times & & \times \times \end{matrix}$ C. $\begin{matrix} \times \times & & \times \times \\ \times \times & S & \times \times \\ \times \times & \times & \times \times \\ \times \times & & \times \times \end{matrix}$ D. $\begin{matrix} \times \times & & \times \times \\ \times \times & F & \times \times \\ \times \times & \times & \times \times \\ \times \times & & \times \times \end{matrix}$</p>										

Indikator soal : Menganalisis struktur lewis yang tepat berdasarkan data unsur yang diberikan	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena mengukur kemampuan peserta didik dalam menganalisis pasangan senyawa yang memiliki struktur lewis yang memenuhi kaidah oktet.	

KARTU SOAL NOMOR 5

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
 Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	No. Soal 5	Kunci E	Sumber : UMG UGM 2020	Level Kognitif :		
			C4	C5	C6	
Materi Pokok: Ikatan Ion	Rumusan Butir Soal			Sebuah unsur A dengan nomor massa 40 mempunyai jumlah neutron 20 berikatan dengan unsur B dengan nomor massa 19, jumlah neutron 10, maka data yang dapat disimpulkan mengenai pembentukan ikatan tersebut adalah....		
		Unsur A	Unsur B	Jenis Ikatan		
	A.	Menyumbangkan 1 elektron	Menyumbangkan 2 elektron	Ikatan Kovalen		
B.	Melepaskan 2 elektron	Menangkap 1 elektron	Ikatan Kovalen			
C.	Menyumbangkan 1	Menyumbangkan 2	Ikatan Ion			

			elektron	elektron	
		D.	Menangkap elektron	2	Melepaskan elektron
		E.	Melepaskan elektron	2	Menangkap elektron
					Ikatan Ion
					Ikatan Ion
Indikator soal : Menyimpulkan proses pembentukan ikatan ion pada suatu senyawa	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena 1) Menyajikan informasi untuk menyelesaikan soal 2) Dapat mengukur kemampuan peserta didik dalam menganalisis jumlah elektron yang diperlukan masing-masing unsur berdasarkan data yang informasi yang diberikan sehingga dapat menyimpulkan ikatan yang terbentuk.				

KARTU SOAL NOMOR 6

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : UN 2019	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Ikatan Ion	Rumusan Butir Soal			
	<p>Sebanyak 7,8 gram logam X direaksikan dengan larutan H_2SO_4, menghasilkan 2,3 liter gas hidrogen pada keadaan STP. Jika atom X mengandung 20 neutron dan berikatan dengan unsur Y (nomor atom = 17), maka rumus senyawa dan jenis ikatan yang terbentuk adalah...</p> <p>A. XY, ikatan ion B. X_2Y, ikatan ion C. X_2Y_3, ikatan ion D. X_3Y, ikatan kovalen E. X_2Y_3, ikatan kovalen</p>			
Indikator soal : Memprediksi rumus senyawa dan ikatan yang terbentuk berdasarkan reaksi yang diberikan	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena 1) Menghubungkan beberapa konsep: penyetaraan reaksi, konsep pembentukan ikatan yang berkaitan dengan konsep mol berhubungan dengan volume pada keadaan STP 2) Mengukur kemampuan peserta didik dalam memprediksi rumus senyawa dan ikatan yang terbentuk berdasarkan data yang diberikan.			

KARTU SOAL NOMOR 7

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

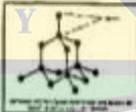
Kurikulum : 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : UM UGM 2019	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Ikatan Kovalen	No. Soal 7	Rumusan Butir Soal Dalam pembentukan ikatan kovalen terjadinya pemakaian elektron bersama yang disebut pasangan elektron ikatan sedangkan elektron yang tidak digunakan bersama oleh kedua atom disebut dengan pasangan elektron bebas. Dari dua senyawa CH_4 dan H_2O , berapakah pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatannya... A. $\text{CH}_4 = \text{PEB} = 0, \text{PEI} = 4$ dan $\text{H}_2\text{O} = \text{PEB} = 2, \text{PEI} = 2$ B. $\text{CH}_4 = \text{PEB} = 2, \text{PEI} = 0$ dan $\text{H}_2\text{O} = \text{PEB} = 1, \text{PEI} = 0$ C. $\text{CH}_4 = \text{PEB} = 3, \text{PEI} = 2$ dan $\text{H}_2\text{O} = \text{PEB} = 2, \text{PEI} = 1$ D. $\text{CH}_4 = \text{PEB} = 0, \text{PEI} = 0$ dan $\text{H}_2\text{O} = \text{PEB} = 0, \text{PEI} = 0$ E. $\text{CH}_4 = \text{PEB} = 1, \text{PEI} = 1$ dan $\text{H}_2\text{O} = \text{PEB} = 2, \text{PEI} = 1$		
	Kunci A	Indikator soal : Menganalisis jumlah pasangan elektron ikat dan pasangan elektron bebas yang terdapat pada suatu senyawa		
Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena peserta didik harus mampu menganalisis perbedaan ikatan yang terjadi pada senyawa CH_4 dan H_2O .				

KARTU SOAL NOMOR 8

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

Kurikulum : 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : UTRK 2020	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Ikatan Kovalen	No. Soal 8	Rumusan Butir Soal Perhatikan struktur intan berikut!		
	Kunci A	 <p>Intan sering digunakan sebagai perhiasan. Intan terbentuk dari unsur dasar karbon yang memiliki sifat kuat dan keras. Oleh karena itu intan juga digunakan sebagai material dalam bidang industri. Mulai digunakan sebagai ujung pemotong kaca sampai ujung mata bor dalam proses penambangan minyak bumi. Rumusan alasan yang tepat mengenai pembentukan ikatan pada</p>		

		<p>intan adalah...</p> <p>A. Intan terbentuk dari atom karbon yang berikatan tunggal. Molekul-molekul atom tersebut terus menyambung dan berduplikasi membentuk suatu ikatan yang disebut sebagai ikatan kovalen raksasa.</p> <p>B. Intan terbentuk dari atom karbon yang berikatan rangkap. Struktur yang terdapat pada intan termasuk struktur kovalen raksasa antara sesama atom C.</p> <p>C. Intan terbentuk dari atom karbon yang berikatan tunggal. Struktur yang terdapat pada intan termasuk struktur logam raksasa.</p> <p>D. Intan terbentuk antara sesama atom C. Atom tersebut berikatan satu sama lain membentuk suatu ikatan rangkap tiga yang disebut sebagai ikatan kovalen raksasa.</p> <p>E. Intan terbentuk dari atom karbon yang berikatan membentuk senyawa kovalen tunggal. Molekul-molekul atom tersebut terus menyambung dan berduplikasi membentuk suatu ikatan yang disebut sebagai ikatan ion raksasa.</p>
<p>Indikator soal : Merumuskan alasan mengapa intan dapat digunakan sebagai material dalam bidang industri dikaitkan dengan materi ikatan kimia</p>	<p>Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bersifat kontekstual yaitu berkaitan dengan pemanfaatan intan dalam kehidupan sehari-hari 2) Menggunakan stimulus wacana yang berfungsi dalam menjawab soal 3) Menggunakan pengetahuan tentang ikatan kovalen raksasa dan peserta didik harus mampu membuktikan alasan mengapa intan dapat digunakan sebagai material dalam bidang industri dikaitkan dengan materi ikatan kimia. 	

KARTU SOAL NOMOR 9

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

Kurikulum : 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

<p>Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat</p>	<p>No. Soal 9</p> <p>Kunci B</p>	<p>Sumber : AKM 2020</p>	<p>Level Kognitif :</p>		
			C4	C5	C6
		<p>Mengidentifikasi</p>			
<p>Rumusan Butir Soal</p> <p>Berikut disajikan diagram orbital unsur A dan B.</p> <p>$_{16}A: [Ne] = \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow}$</p>					

جامعة الرانري



Dipindai dengan CamScanner

AR - RANIRY

Materi Pokok: Ikatan Kovalen Koordinasi		$\text{B: } [\text{He}] = \boxed{1\uparrow} \quad \boxed{1\uparrow} \quad \boxed{1\uparrow} \quad \boxed{1\uparrow}$ Dua unsur tersebut dapat berikatan menghasilkan suatu gas yang banyak ditemukan pada saat terjadi letusan gunung berapi. Jenis ikatan dan rumus senyawa yang teridentifikasi dari gas tersebut adalah... A. Ikatan kovalen koordinasi dengan rumus AB B. Ikatan kovalen koordinasi dengan rumus AB ₂ C. Ikatan kovalen polar dengan rumus A ₂ B D. Ikatan ion dengan rumus AB ₃ E. Ikatan ion dengan rumus A ₃ B
Indikator soal : Mengidentifikasi jenis ikatan dan rumus senyawa yang terbentuk berdasarkan diagram orbital unsur-unsur yang disajikan	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena mengandung stimulus berupa diagram orbital dan peserta didik harus mampu mengidentifikasi jenis ikatan dan rumus senyawa yang terbentuk diagram orbital unsur-unsur yang disajikan.	

KARTU SOAL NOMOR 10

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
 Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : SIMAK UI 2018	Level Kognitif : <table border="1"> <tr> <td>C4</td> <td>C5</td> <td>C6</td> </tr> <tr> <td>Membandingkan</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			C4	C5	C6	Membandingkan		
C4	C5	C6								
Membandingkan										
Materi Pokok: Ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi	Rumusan Butir Soal Jumlah dan jenis ikatan yang terdapat pada senyawa NH ₄ Cl adalah.... A. 1 ikatan ion, 1 ikatan kovalen rangkap dan 2 ikatan kovalen koordinasi B. 2 ikatan ion, 1 ikatan kovalen rangkap dan 1 ikatan rangkap 3 C. 2 ikatan kovalen, 1 ikatan kovalen koordinasi dan 1 ikatan logam D. 1 ikatan kovalen tunggal, 2 ikatan kovalen rangkap dan 2 ikatan ion E. 1 ikatan ion, 3 ikatan kovalen tunggal dan 1 ikatan kovalen koordinasi									
Indikator soal : Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS peserta didik harus mampu menganalisis perbandingan bagaimana pembentukan ikatan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi pada suatu senyawa.									

kovalen koordinasi serta jumlah ikatan yang terbentuk pada suatu senyawa	
--	--

KARTU SOAL NOMOR 11

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Ikatan Kimia

Kurikulum : 2013
Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : UN 2018	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Ikatan Logam	Rumusan Butir Soal Dalam ikatan logam terdapat teori awan elektron yang dapat menjelaskan kedudukan elektron dari atom-atom logam dalam membentuk ikatan logam. Menurut teori ini, di dalam kristal logam, setiap atom melepaskan elektron valensinya sehingga terbentuk awan elektron dan ion bermuatan positif yang tersusun rapat. Dibawah ini pernyataan yang benar tentang teori awan elektron adalah... A. Teori awan elektron menyatakan bahwa kristal logam yang terdiri atas kumpulan ion logam yang bermuatan negatif di dalam lautan elektron positif. B. Teori awan elektron menyatakan bahwa kristal logam yang terdiri atas kumpulan ion logam yang bermuatan negatif yang berada dalam lautan elektron positif sehingga dapat memunculkan ikatan logam. C. Teori awan elektron menyatakan bahwa kristal logam yang terdiri atas kumpulan ion logam yang bermuatan positif di dalam lautan elektron yang bebas bergerak ke seluruh bagian dari kristal logam. D. Teori awan elektron menyatakan bahwa kristal logam yang terdiri atas kumpulan ion logam yang bermuatan positif yang berada diluar lautan elektron sehingga terjadinya ikatan logam. E. Teori awan elektron menyatakan bahwa kristal logam yang terdiri atas kumpulan ion logam yang bermuatan negatif dan positif berada di luar lautan elektron sehingga terjadinya ikatan logam.	Memperjelas		
		Indikator soal : Memperjelas proses pembentukan ikatan logam berdasarkan teori awan elektron	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena 1) Menggunakan stimulus wacana yang berfungsi dalam menjawab soal 2) Tidak rutin, biasanya untuk soal ini guru hanya menanyakan apa yang dimaksud dengan ikatan logam. 3) Peserta didik harus mampu menghubungkan konsep pembentukan ikatan logam berdasarkan teori awan elektron.	No. Soal 11 Kunci C

KARTU SOAL NOMOR 12

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : UN 2019	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Ikatan Logam	No. Soal 12 Kunci E	Rumusan Butir Soal		
		Logam memiliki sifat yang padat yang dipengaruhi oleh sifat fisik dan mekaniknya sehingga logam memiliki permukaan yang mengkilap, mudah dibentuk dan tidak mudah patah, hal ini disebabkan oleh... A. Inti atom-atom logam dikelilingi oleh elektron valensi yang mengalami eksitasi B. Inti atom-atom logam mempunyai daya tarik yang kuat terhadap elektron C. Elektron yang ada pada logam mudah mengalami perpindahan posisi D. Elektron yang terdekat dengan inti tertarik ke arah elektron terluar E. Elektron-elektron yang dimiliki unsur logam mengalami dislokasi		
Indikator soal : Menganalisis alasan mengapa logam memiliki sifat yang keras dan mudah dibentuk serta memiliki permukaan mengkilap	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena peserta didik harus mampu mengemukakan sifat-sifat logam yang berhubungan dengan gaya tarik menarik antara ion bermuatan positif dengan elektron valensi yang bermuatan negatif. Dari hasil tersebut maka peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat logam berdasarkan elektron-elektron dalam ikatan logam.			

KARTU SOAL NOMOR 13

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Sumber : UN 2019	Level Kognitif :		
		C4	C5	C6
Materi Pokok: Ikatan Logam	No. Soal 13 Kunci B	Rumusan Butir Soal		
		Listrik merupakan sumber energi utama yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak peralatan yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Agar peralatan yang digunakan dapat menghasilkan listrik maka digunakan kabel sebagai alat penyalur listrik yang efektif, kabel yang digunakan pada listrik biasanya terbuat dari tembaga. Pada tahun 1831, seorang ilmuwan inggris bernama Faraday telah menemukan bahwa listrik bisa dibuat dengan mengalirkan magnet dekat kawat tembaga. Berdasarkan wacana diatas, penjelasan dibawah ini yang paling tepat adalah... A. Terbentuk ikatan Logam. Logam tembaga adalah kumpulan anion yang tersusun rapi dan dikelilingi oleh elektron-elektronnya yang bebas bergerak yang menyebabkan sifat logam dapat menghantarkan listrik dengan baik B. Terbentuk ikatan Logam. Logam tembaga adalah kumpulan kation yang tersusun rapi dan dikelilingi oleh elektron-elektronnya yang bebas bergerak sehingga menyebabkan sifat		

	<p>logam dapat menghantarkan listrik baik.</p> <p>C. Terbentuk ikatan Logam. Logam tembaga adalah kumpulan kation yang tersusun rapi dan dikelilingi oleh elektron-elektronnya yang tidak dapat bergerak bebas yang menyebabkan sifat logam dapat menghantarkan listrik baik.</p> <p>D. Terbentuk ikatan ion. Logam tembaga adalah kumpulan anion yang tersusun rapi dan dikelilingi oleh elektron-elektronnya yang bebas bergerak dari satu atom ke atom lainnya sehingga menyebabkan sifat logam dapat menghantarkan listrik dengan baik.</p> <p>E. Terbentuk ikatan ion. Logam tembaga adalah kumpulan kation yang tersusun rapi dan dikelilingi oleh elektron-elektronnya sehingga membentuk lautan elektron-elektron yang tidak dapat bergerak bebas yang menyebabkan sifat logam dapat menghantarkan listrik dengan baik sehingga dapat menghantarkan listrik baik.</p>
<p>Indikator soal : Memperjelas contoh ikatan logam dalam kehidupan sehari-hari yaitu mengenai fenomena kawat tembaga yang digunakan sebagai alat penyalur listrik yang efektif beserta alasannya</p>	<p>Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bersifat kontekstual yaitu berkaitan dengan kawat tembaga sebagai penghantar listrik yang baik dalam kehidupan sehari-hari 2) Menggunakan stimulus wacana berupa fenomena kawat tembaga yang berfungsi dalam menjawab soal 3) Menggunakan pengetahuan tentang sifat-sifat ikatan logam 4) Dari fenomena yang disajikan di soal peserta didik dapat memperjelas lagi bagaimana unsur logam dapat dijadikan penghantar listrik yang baik dikaitkan dengan pembentukan ikatan logam.

KARTU SOAL NOMOR 14

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

<p>Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat</p>	<p>Materi Pokok: Senyawa kovalen polar dan non polar</p>	<p>Sumber : SBMPTN 2020</p>	<p>Level Kognitif :</p>																																																															
			C4	C5	C6																																																													
<p>Rumusan Butir Soal</p> <p>Diketahui dua buah senyawa yaitu PCl_3 dan CCl_4, berdasarkan sifat kepolarannya maka perbandingan data dibawah ini yang benar adalah...</p>																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Senyawa</th> <th>Jumlah PEB</th> <th>Jumlah PEI</th> <th>Kelektro-negatifan</th> <th>Kepolaran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">A.</td> <td>PCl_3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>0,9</td> <td>Polar</td> </tr> <tr> <td>CCl_4</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0,5</td> <td>Non polar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B.</td> <td>PCl_3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>0,5</td> <td>Polar</td> </tr> <tr> <td>CCl_4</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>0,9</td> <td>Non polar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">C.</td> <td>PCl_3</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0,8</td> <td>Non polar</td> </tr> <tr> <td>CCl_4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0,5</td> <td>Polar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">D.</td> <td>PCl_3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>Non polar</td> </tr> <tr> <td>CCl_4</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0,8</td> <td>Polar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">E.</td> <td>PCl_3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0,9</td> <td>Non polar</td> </tr> <tr> <td>CCl_4</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0,5</td> <td>Polar</td> </tr> </tbody> </table>							Senyawa	Jumlah PEB	Jumlah PEI	Kelektro-negatifan	Kepolaran	A.	PCl_3	1	3	0,9	Polar	CCl_4	0	4	0,5	Non polar	B.	PCl_3	2	3	0,5	Polar	CCl_4	1	4	0,9	Non polar	C.	PCl_3	0	3	0,8	Non polar	CCl_4	2	0	0,5	Polar	D.	PCl_3	1	1	0,5	Non polar	CCl_4	0	2	0,8	Polar	E.	PCl_3	1	1	0,9	Non polar	CCl_4	0	2	0,5	Polar
	Senyawa	Jumlah PEB	Jumlah PEI	Kelektro-negatifan	Kepolaran																																																													
A.	PCl_3	1	3	0,9	Polar																																																													
	CCl_4	0	4	0,5	Non polar																																																													
B.	PCl_3	2	3	0,5	Polar																																																													
	CCl_4	1	4	0,9	Non polar																																																													
C.	PCl_3	0	3	0,8	Non polar																																																													
	CCl_4	2	0	0,5	Polar																																																													
D.	PCl_3	1	1	0,5	Non polar																																																													
	CCl_4	0	2	0,8	Polar																																																													
E.	PCl_3	1	1	0,9	Non polar																																																													
	CCl_4	0	2	0,5	Polar																																																													
<p>Indikator soal : Membandingkan sifat senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen non polar</p>	<p>Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena peserta didik harus mampu menganalisis jumlah pasangan elektron bebas dan pasangan elektron ikatan dan jenis ikatan yang terjadi. Dari hasil analisis peserta didik dapat membandingkan senyawa PCl_3 dan CCl_4, berdasarkan sifat kepolarannya</p>																																																																	

KARTU SOAL NOMOR 15

Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

<p>Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen,</p>	<p>No. Soal 15</p>	<p>Sumber : UN 2019</p>	<p>Level Kognitif :</p>		
			C4	C5	C6
<p>Rumusan Butir Soal</p>					

ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Kunci D	<p>Seorang siswa melarutkan minyak goreng ke dalam air untuk membuktikan perbedaan sifat kimia dan fisika kedua zat tersebut berdasarkan kepolarannya. Pernyataan dibawah ini yang paling tepat mengenai fenomena tersebut adalah...</p> <p>A. Air dan minyak dapat bercampur dengan baik, karena sifat molekulnya sama-sama polar sehingga ikatan hidrogen yang terjadi sangat kuat yang dapat melarutkan minyak dalam air.</p> <p>B. Air dan minyak terlarut sempurna dalam air, karena kedua zat tersebut memiliki ikatan yang berbeda diantara kedua kutub molekulnya sehingga akan saling tarik menarik untuk membentuk ion positif dan negatif.</p> <p>C. Air dan minyak tidak bisa bercampur karena sifat molekulnya sama. Molekul air dan minyak bersifat polar yang membuat kedua zat tersebut tidak mudah terlarut satu sama lain.</p> <p>D. Air dan minyak tidak bisa bergabung karena sifat molekulnya berbeda. Molekul air bersifat polar yang memiliki kutub positif dan negatif di kedua ujung sisinya sedangkan molekul minyak bersifat non polar yang tidak memiliki muatan yang menyebabkan minyak tidak tertarik pada molekul polar.</p> <p>E. Air dan minyak tidak bisa bercampur karena sifat molekulnya berbeda. Molekul air bersifat non polar yang memiliki muatan positif dan negatif sedangkan molekul minyak bersifat polar yang tidak memiliki muatan yang menyebabkan air dan minyak tidak dapat bersatu karena tidak bisa mengikat satu sama lain.</p>
Materi Pokok: Senyawa kovalen polar dan non polar		
Indikator soal : Membuktikan suatu fenomena kepolaran senyawa dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan materi ikatan kimia	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS <ol style="list-style-type: none"> 1) Bersifat kontekstual yaitu berkaitan fenomena air dan dalam kehidupan sehari-hari 2) Menggunakan stimulus wacana berupa fenomena pencampuran air dan minyak berfungsi dalam menjawab soal 3) Menggunakan pengetahuan tentang sifat-sifat senyawa kovalen polar dan nonpolar sehingga dapat menentukan struktur senyawa untuk melihat adanya elektron yang terpusat (elektron yang berkumpul). 4) Dari pemahaman konsep polarisasi muatan peserta didik dapat membuktikan fenomena pencampuran air dan minyak. 	

KARTU SOAL HOTS NOMOR 16

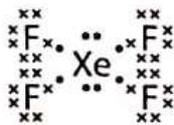
Mata Pelajaran : Kimia Kurikulum : 2013
Materi : Ikatan Kimia Tahun Pelajaran : 2023/2024

Kompetensi Dasar: Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan	No. Soal 16	Sumber : UN 2017	Level Kognitif :		
			C4 Menyimpulkan	C5	C6
Rumusan Butir Soal					

kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat Materi Pokok: Ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam	Kunci C	Perhatikan data berikut ini!																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pembeda</th> <th>Zat A</th> <th>Zat B</th> <th>Zat C</th> <th>Zat D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Wujud zat pada suhu kamar</td> <td>Padatan</td> <td>Padatan</td> <td>Gas, cair, atau zat padat lunak.</td> <td>Padatan</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Kekerasan</td> <td>Keras tetapi mudah ditempa</td> <td>Keras tetapi rapuh</td> <td>Lunak dan tidak rapuh</td> <td>Keras tetapi juga rapuh</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Titik didih dan leleh</td> <td>Tinggi</td> <td>Tinggi</td> <td>Rendah</td> <td>Tinggi</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Daya hantar listrik</td> <td>Baik</td> <td>Baik (dalam fasa cair atau lelehan) buruk (jika dalam fasa padat)</td> <td>Buruk</td> <td>Baik dalam keadaan lelehan tetapi buruk dalam keadaan padatan</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Kelarutan</td> <td>Tidak larut</td> <td>Larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut organik</td> <td>Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik</td> <td>Larut dalam air</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data sifat senyawa diatas, zat A, B C dan D menunjukkan sifat dari senyawa...</p> <p>A. Senyawa kovalen polar, logam, ion dan kovalen non polar B. Senyawa logam, ion, kovalen polar, dan kovalen non polar C. Senyawa logam, kovalen polar, kovalen non polar dan ion D. Senyawa ion, logam, kovalen polar dan non polar E. Senyawa ion, kovalen non polar, dan kovalen polar dan logam</p>	No	Pembeda	Zat A	Zat B	Zat C	Zat D	1.	Wujud zat pada suhu kamar	Padatan	Padatan	Gas, cair, atau zat padat lunak.	Padatan	2.	Kekerasan	Keras tetapi mudah ditempa	Keras tetapi rapuh	Lunak dan tidak rapuh	Keras tetapi juga rapuh	3.	Titik didih dan leleh	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	4.	Daya hantar listrik	Baik	Baik (dalam fasa cair atau lelehan) buruk (jika dalam fasa padat)	Buruk	Baik dalam keadaan lelehan tetapi buruk dalam keadaan padatan	5.	Kelarutan	Tidak larut	Larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut organik	Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik
No	Pembeda	Zat A	Zat B	Zat C	Zat D																																
1.	Wujud zat pada suhu kamar	Padatan	Padatan	Gas, cair, atau zat padat lunak.	Padatan																																
2.	Kekerasan	Keras tetapi mudah ditempa	Keras tetapi rapuh	Lunak dan tidak rapuh	Keras tetapi juga rapuh																																
3.	Titik didih dan leleh	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi																																
4.	Daya hantar listrik	Baik	Baik (dalam fasa cair atau lelehan) buruk (jika dalam fasa padat)	Buruk	Baik dalam keadaan lelehan tetapi buruk dalam keadaan padatan																																
5.	Kelarutan	Tidak larut	Larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut organik	Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik	Larut dalam air																																
Indikator soal : Menyimpulkan perbedaan sifat senyawa ion, senyawa kovalen dan logam	Keterangan: Soal ini termasuk soal HOTS karena peserta didik harus mampu menyesuaikan sifat-sifat senyawa berdasarkan data-data yang disajikan kemudian baru dapat menyimpulkan sifat-sifat senyawa yang sesuai dengan perbedaan masing-masing zat berhubungan dengan jenis ikatan.																																				

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

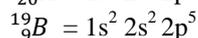
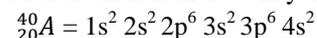


XeF_4 memiliki 12 elektron di atom pusat (tidak oktet)

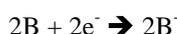
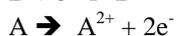
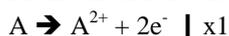
Jawaban A

5. Ikatan Ion

Menentukan nomor atom yang tepat serta menentukan elektron valensi masing-masing unsur



Membentuk ion dari masing-masing unsur

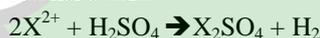


Jadi, unsur A melepaskan 2 elektron dan masing-masing unsur B menerima 1 elektron untuk membentuk ikatan ion.

Jawaban E

6. Ikatan Ion

Reaksi setara



Menghitung mol dan jumlah proton unsur X

Dik: Massa Logam X = 7,8 gram, $V_{\text{H}_2} = 2,3 \text{ L}$, $X = 20$ neutron, nomor atom Y = 17) $\text{Mol H}_2 = \frac{2,3}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$

$$\text{Mol X} = \frac{\text{koefisien ditanya}}{\text{koefisien diketahui}} \times \text{mol diketahui}$$

$$\text{Mol X} = \frac{2}{1} \times 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Ar X} = \frac{\text{massa}}{n} = \frac{7,8}{0,2} = 39$$

$$\text{Ar X} = \text{proton} + \text{neutron}$$

$$39 = \text{proton} + 20$$

$$\text{Proton} + 20 = 39$$

$$\text{Proton} = 39 - 20 = 19 \text{ (nomor atom)}$$

${}_{19}\text{X} = 2 \ 8 \ 8 \ 1 \rightarrow$ Untuk menjadi oktet unsur X akan melepaskan 1 elektron sehingga bentuk ionnya X^+ .

${}_{17}\text{Y} = 2 \ 8 \ 7 \rightarrow$ Untuk menjadi oktet unsur Y akan menangkap 1 elektron sehingga bentuk ionnya Y^- .

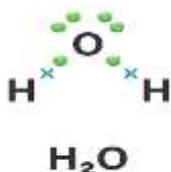
Jadi senyawa yang mungkin terbentuk adalah $\text{X}^+ + \text{Y}^- \rightarrow \text{XY}$ dengan ikatan ionik.

Jawaban A

7. Jumlah pasangan elektron ikat dan pasangan elektron bebas pada senyawa CH_4 dan H_2O



Atom C sebagai atom pusat memiliki 4 elektron valensi. keempat elektron valensi terlibat dalam ikatan dengan 4 atom H disekitarnya, masing-masing membentuk ikatan kovalen tunggal. Maka jumlah pasangan elektron ikat dan pasangan elektron bebas yang dimiliki C pada senyawa CH_4 masing-masing adalah 4 dan 0.

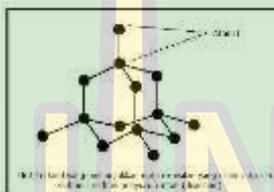


Atom O sebagai atom pusat memiliki 6 elektron valensi. dua elektron valensi terlibat dalam ikatan dengan 2 atom H disekitarnya, masing-masing membentuk ikatan kovalen tunggal. Maka jumlah pasangan elektron ikat dan pasangan elektron bebas yang dimiliki O pada senyawa H_2O masing-masing adalah 2 pasang.

Jawaban A

8. Struktur kovalen raksasa pada intan Intan

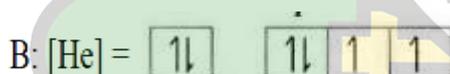
- Ikatan kovalen raksasa merupakan ikatan yang menyusun struktur molekul berbentuk jaringan pada fase padat sehingga terbentuk molekul yang berukuran besar. Sifat senyawa kovalen raksasa sangat dipengaruhi oleh struktur molekulnya. Diantara sifatnya yaitu memiliki titik didih dan titik leleh sangat tinggi dan memiliki kekerasan yang cukup kuat.
- Intan terbentuk dari atom karbon yang berikatan tunggal, karbon dengan nomor atom 6 memiliki konfigurasi elektron 2, 4. Ada 4 elektron pada kulit terluar atom karbon dan ketika membentuk struktur intan, 4 elektron ini akan dipakai untuk membentuk 4 buah ikatan kovalen tunggal dengan 4 atom karbon lainnya. Struktur intan yaitu sebagai berikut



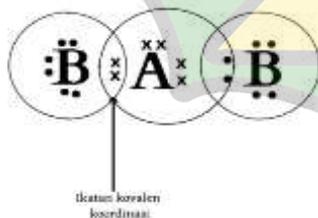
Struktur diatas merupakan struktur unit terkecil dari struktur kovalen raksasa pada intan. Struktur tersebut akan berkembang menjadi struktur raksasa dalam ruang tiga dimensi membentuk struktur tetrahedral seperti kubik-kubik yang saling bertumpuk dan berikatan satu sama lain. Struktur tiga dimensi yang membuat ikatan antar atom karbon pada intan sulit diputuskan sehingga intan menjadi zat paling keras.

Jawaban A

9. Ikatan Kovalen Koordinasi



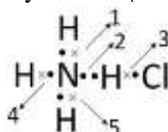
Unsur A dan B sama-sama terletak pada golongan VI A sehingga elektron valensinya berjumlah 6, untuk mencapai kestabilan dua unsur tersebut sama-sama membutuhkan 2 elektron lagi.



Antara unsur A dan B terjadi ikatan kovalen koordinasi, karena pasangan elektron yang digunakan bersama hanya berasal dari salah satu atom, yaitu atom A. Ikatan yang terjadi merupakan ikatan kovalen koordinasi dengan rumus AB_2 (Gas yang dimaksud merupakan gas SO_2).

Jawaban B

10. Jumlah dan jenis ikatan yang terdapat pada senyawa NH_4Cl



Menganalisis jumlah dan jenis ikatan yang terbentuk. Pada senyawa NH_4Cl terbentuknya ikatan ion, sekaligus ikatan kovalen.

- Nomor 1,4 dan 5 menunjukkan ikatan kovalen tunggal
- Nomor 2 menunjukkan ikatan kovalen koordinasi
- Nomor 3 menunjukkan ikatan ion

Jawaban E

11. Teori awan elektron

Teori awan elektron pertama kali dikembangkan oleh Drude (1902) kemudian diuraikan oleh Lorentz (1916). Menurut teori ini, kristal logam tersusun dalam satu kisi kristal yang terdiri dari ion-ion positif yang tersusun rapat di dalam awan elektron. Awan elektron merupakan elektron-elektron valensi dari masing-masing atom yang saling tumpang tindih. Masing-masing elektron valensi dapat bergerak bebas mengelilingi inti atom yang ada dalam kristal tersebut, tidak hanya terpaku pada salah satu inti atom. Elektron-elektron yang bebas bergerak dari satu inti atom ke inti atom lain disebut elektron terdislokasi. Gaya tarikan inti atom-atom logam dengan lautan elektron mengakibatkan terjadinya ikatan logam.

Jawaban C

12. Sifat-sifat Logam

- Permukaan logam mengkilap karena pada saat permukaan cahaya mengenai cahaya, maka elektron valensi akan tereksitasi ke kulit terluar, pada saat elektron valensi kembali ke posisi semula maka energi yang dibebaskan dalam bentuk cahaya.
- Logam mudah dibentuk karena pada saat dibentuk hanya kation-kation saja yang mengalami pergeseran, namun pergeseran ini tidak menyebabkan patah karena dikelilingi oleh elektron valensi bergerak bebas.
- Lautan elektron pada kristal logam memegang erat ion-ion positif pada logam sehingga, logam tidak akan pecah atau tercerai-berai tetapi elektronnya akan tetap bergerak bebas. Elektron-elektron yang bebas bergerak dari satu inti atom ke inti atom lain disebut elektron terdislokalisasi Hal inilah yang menyebabkan ikatan logam memiliki permukaan yang mengkilap, mudah dibentuk dan tidak mudah patah.

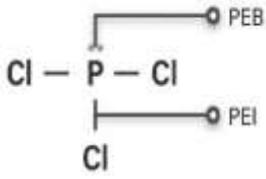
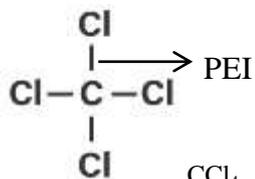
Jawaban E

13. Sifat fisis logam sebagai penghantar listrik

Tembaga merupakan salah satu unsur logam. Logam dapat menghantarkan arus listrik dengan baik karena atom logam cenderung melepaskan elektron dan bermuatan positif, antara atom logam dapat berikatan akibat gaya tarik menarik antara ion bermuatan positif dengan elektron valensi yang bermuatan negatif. Elektron yang dimiliki atom logam dapat bergerak bebas dari satu atom ke atom lainnya. Pada dasarnya ketika logam dialiri listrik maka elektron yang bergerak bebas akan membawa arus listrik menuju potensial lebih rendah sehingga logam dapat menghantarkan listrik dan panas yang baik.

Jawaban B

14. Perbedaan senyawa kovalen polar dan nonpolar

Perbedaan	Kovalen Polar	Kovalen Nonpolar
\sum atom = 2 atom (diatomik)	Terdiri dari dua atom yang tidak sejenis (molekul senyawa) Contoh: HCl, HBr, HI, dan lain-lain	Terdiri dari dua atom yang sejenis (molekul unsur) Contoh: H_2 , N_2 , Cl_2 , dan lain-lain
\sum atom > 2 atom (poliatomik)	Atom pusat memiliki pasangan elektron bebas (PEB) Contoh: PCl_3 	Atom pusat memiliki pasangan elektron bebas (PEB) Contoh: Simetris 

Keelektronegatifan	Memiliki nilai keelektronegatifan yang besar P = 2,1 Cl = 3,0 $\Rightarrow 3,0 - 2,1 = 0,9$	Memiliki nilai keelektronegatifan yang realtif kecil C = 2,5 Cl = 3,0 $\Rightarrow 3,0 - 2,5 = 0,5$
--------------------	--	--

15. Kepolaran Minyak dan Air

Air dan minyak tidak menyatu karena sifat kimianya berbeda. Air merupakan senyawa polar sedangkan minyak adalah senyawa nonpolar. Suatu senyawa polar hanya akan larut dengan senyawa polar dan senyawa nonpolar akan larut dalam senyawa nonpolar. Di dalam air, kutub negatif sebuah molekul air akan berikatan dengan kutub positif molekul air lainnya. Minyak merupakan senyawa non polar yang tersusun atas rantai hidrokarbon yang panjang yang hanya dapat membentuk dipol sesaat. Saat ujung pertama minyak bermuatan positif dan ujung keduanya bermuatan negatif, maka ujung pertama yang positif akan berinteraksi dengan O dari air yang parsial negatif. Jika tiba-tiba muatan minyak berganti ujung pertama menjadi negatif dan ujung kedua menjadi positif, maka interaksi akan hancur dan rusak. Oleh karena itu antara minyak dan air tidak akan larut. Minyak memiliki ikatan kovalen nonpolar, sedangkan air memiliki ikatan kovalen polar.

Jawaban D

16. Perbedaan sifat-sifat senyawa

Zat A menunjukkan sifat senyawa logam, zat B senyawa kovalen polar, zat C senyawa kovalen nonpolar dan zat D menunjukkan sifat senyawa ion.

No	Pembeda	Zat A	Zat B	Zat C	Zat D
1.	Wujud zat pada suhu kamar	Padatan	Padatan	Gas, cair, atau zat padat lunak.	Padatan
2.	Kekerasan	Keras tetapi mudah ditempa	Keras tetapi rapuh	Lunak dan tidak rapuh	Keras tetapi juga rapuh
3.	Titik didih dan leleh	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
4.	Daya hantar listrik	Baik	Baik (dalam fasa cair atau lelehan) buruk (jika dalam fasa padat)	Buruk	Baik dalam keadaan lelehan tetapi buruk dalam keadaan padatan
5.	Kelarutan	Tidak larut	Larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut organik	Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik	Larut dalam air

Jawaban C

AR - RANIRY

Lampiran 15

VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI
IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas ValidatorNama : *Muhammad Reza, M-Si*Instansi : *UIN Ar-Raniry***B. Petunjuk:**

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen lembar validasi soal HOTS berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		

Komentar dan Saran

Dapat digunakan untuk penelitian

.....

.....

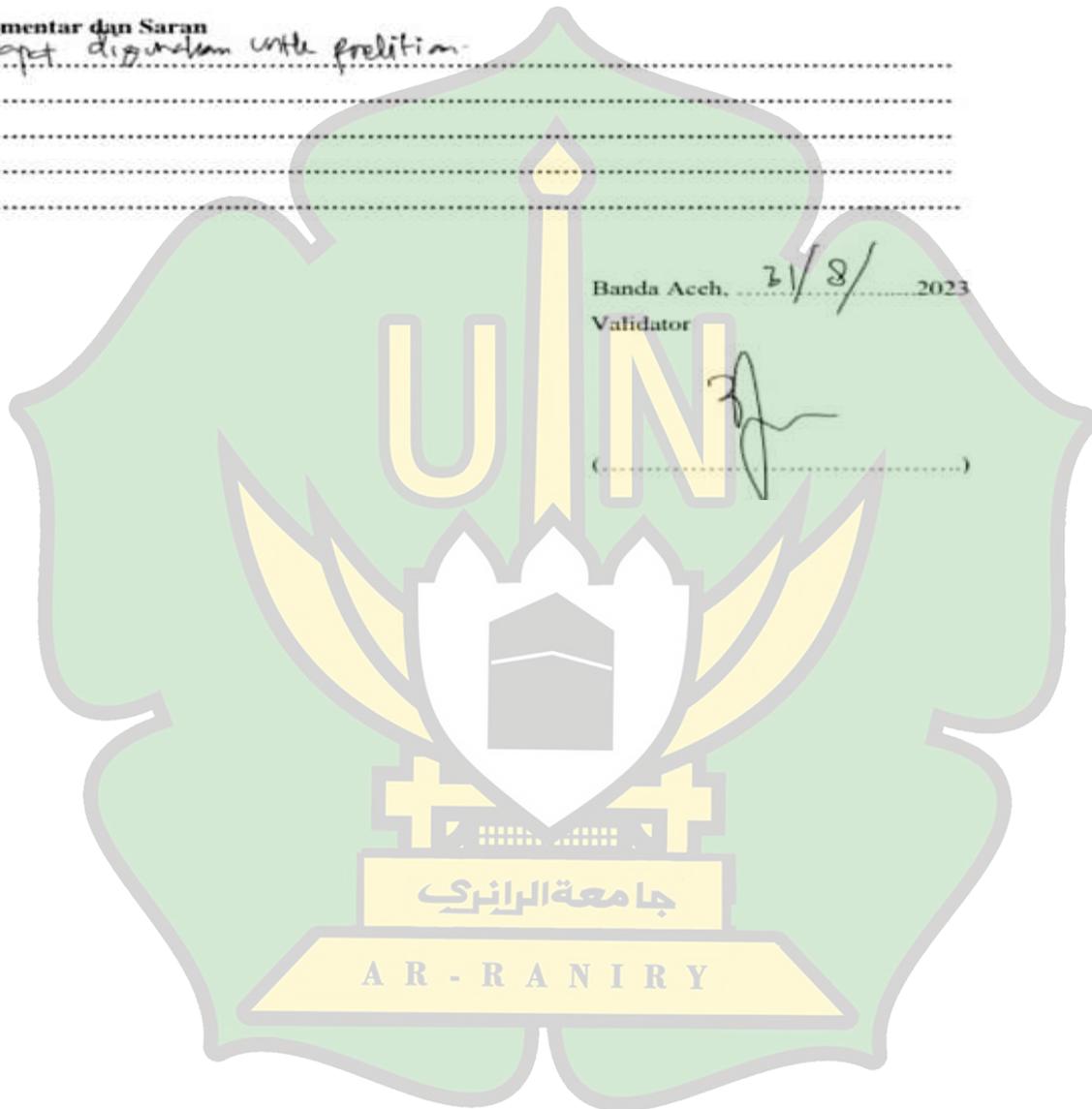
.....

.....

Banda Aceh, 21/8/2023

Validator

(.....)



VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI
IKATAN KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN

A. Identitas Validator

Nama : Dr. Hujakir

Instansi : Uin Ar-Raniry Banda Aceh

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas instrumen lembar validasi soal HOTS berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

Skor 2 = Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 = Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 = Apabila pernyataan tidak komunikatif dan belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		

AR - RANIRY

13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		

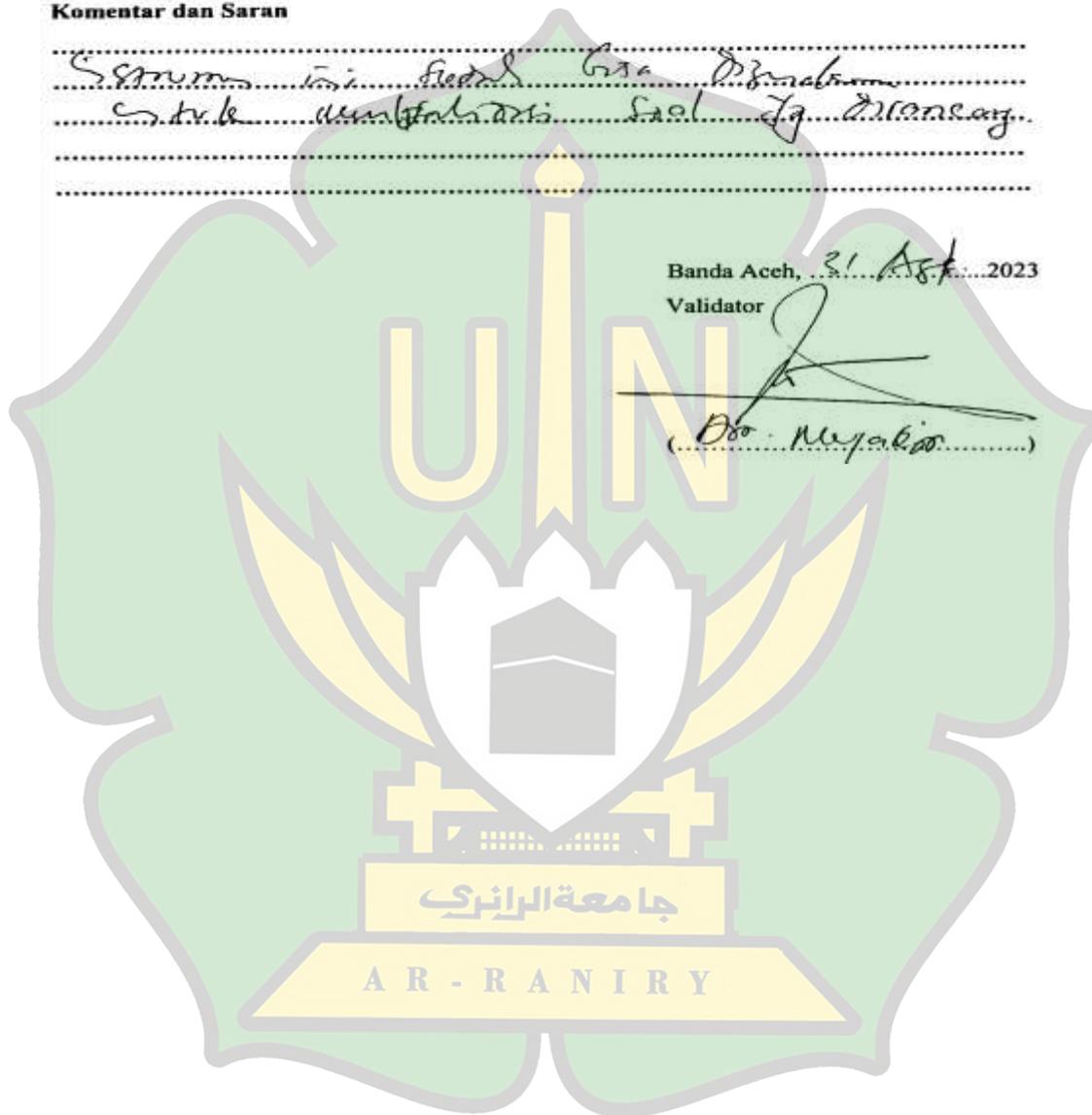
Komentar dan Saran

Sesuai isi buku GSA Dzikron
 untuk umfatirisi Saol Jg. Monev.

Banda Aceh, 31. Aft. 2023

Validator

(Dro. Nuyakio)



Lampiran 16

**LEMBAR VALIDASI SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN KIMIA
PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN
KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

A. Identitas Validator

Nama : Muhammad Reza, M. Si.

Instansi : Uin Ar-Raniry

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas soal pada materi ikatan kimia berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap soal yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:

1 = Tidak layak

2 = Kurang layak

3 = Layak

4 = Sangat Layak

No	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor			
			1	2	3	4
1.	Materi	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi .				✓
2.		Kesesuaian item soal dengan indikator soal dalam kisi-kisi penyusunan soal				✓
3.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pengukuran aspek kemampuan berpikir kritis.			✓	
4.		Kesesuaian soal dengan				✓

		tingkatan taksonomi Bloom				
5.		Soal-soal yang disajikan sudah memenuhi kriteria soal HOTS			✓	
6.		Rumusan soal HOTS menggunakan informasi untuk menyelesaikan permasalahan			✓	
7.		Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	✓			
8.		Kunci jawaban yang diberikan sesuai dengan pertanyaan			✓	
9.		Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat				✓
10.	Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas			✓	
11.		Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja			✓	
12.		Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban				✓
13.		Gambar grafik, tabel, diagram atau sejenisnya disajikan dengan jelas				✓
14.		Pilihan jawaban berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya			✓	
15.	Bahasa	Penulisan soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
16.		Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu			✓	
17.		Tidak memiliki soal ganda				

18.	Penggunaan istilah dan tanda baca sesuai			✓	
19.	Menggunakan struktur kalimat yang benar		✓		
20.	Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami			✓	

C. Komentar dan Saran

- No.1 opsi B dan E tidak relevan, baik itu diganti dengan pasangan elektron & dipatai bersama.
- No.3 perbaiki kalimat opsi A - E. Untuk no 4 (pilihan jawaban diganti struktur lewis)
- No.5 kurang tepat unsur B menangkap 2 elektron, seharusnya 3 karena ada unsur B.
- Soal no. 7 dan 8 disertai struktur lewis, Nomor 10 sebaiknya ditampilkkan struktur intem pada soal. No.15 (miskonsepsi bentuk molekul), mohon disesuaikan kembali.

D. Kesimpulan

Soal-soal HOTS Pada Materi Ikatan Kimia ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi (minor/mayor)
 3. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 08 September 2023

Validator

Muhammad Reza, M.Si

(NIP.19940212200121015)

AR - R A N

**LEMBAR VALIDASI SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN KIMIA
PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN
KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

A. Identitas Validator

Nama : Hayatuz Zakiyah, M. Pd.

Instansi : Uin Ar-Raniry

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas soal pada materi ikatan kimia berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap soal yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:
 - 1 = Tidak layak
 - 2 = Kurang layak
 - 3 = Layak
 - 4 = Sangat Layak

No	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor			
			1	2	3	4
1.	Materi	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi			✓	
2.		Kesesuaian item soal dengan indikator soal dalam kisi-kisi penyusunan soal				✓
3.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pengukuran aspek kemampuan berpikir kritis			✓	
4.		Kesesuaian soal dengan				

		tingkatan taksonomi Bloom				✓
5.		Soal-soal yang disajikan sudah memenuhi kriteria soal HOTS			✓	
6.		Rumusan soal HOTS menggunakan informasi untuk menyelesaikan permasalahan			✓	
7.		Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi				✓
8.		Kunci jawaban yang diberikan sesuai dengan pertanyaan				✓
9.		Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat				✓
10.		Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas				✓
11.		Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja			✓	
12.	Konstruksi	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban				✓
13.		Gambar grafik, tabel, diagram atau sejenisnya disajikan dengan jelas			✓	
14.		Pilihan jawaban berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya			✓	
15.	Bahasa	Penulisan soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
16.		Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu				✓
17.		Tidak memiliki soal ganda				

18.		Penggunaan istilah dan tanda baca sesuai			✓	
19.		Menggunakan struktur kalimat yang benar			✓	
20.		Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami			1	✓

C. Komentar dan Saran

Soal-soal Ikatan kimia yang telah dibuat sesuai dengan Kurikulum HOTS, dan penambahan soal juga disesuaikan dengan rumus kimia dengan tingkatkan faktornya bloom.

D. Kesimpulan

Soal-soal HOTS Pada Materi Ikatan Kimia ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi (minor/mayor)
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 9-9-2023

Validator

Hayatue Zakriyah, M.Pd

AR - RANIRY

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN VALIDASI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
 Pekerjaan : Dosen
 Instansi : Prodi Kimia FIT UIN Ar-Raniry

Telah memvalidasi aspek materi, konstruksi dan bahasa dari produk pengembangan yang telah dikembangkan oleh:

Nama : Rina Safitri
 NIM : 190208015
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Instansi : Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh

Produk yang dikembangkan berupa Soal HOTS pada Materi Ikatan Kimia yang akan digunakan untuk penelitian di jenjang sekolah menengah atas (SMA). Setelah memvalidasi produk yang telah dikembangkan tersebut, maka masukan yang diberikan adalah: *Sebaiknya produk soal yang ditawarkan peneliti acerpakan hasil karya tersendiri agar dapat menambah semangat para pengajar (guru) dan siswanya oleh peneliti sendiri.*

Demikian surat pernyataan keaslian validasi ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 3 September 2023
 Validator



(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

**LEMBAR VALIDASI SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN KIMIA
PENGEMBANGAN SOAL HOTS PADA MATERI IKATAN
KIMIA DI SMA NEGERI 2 BIREUEN**

A. Identitas Validator

Nama : Muhammed Ridwan Harahap, M.Si

Instansi : Prodi Kimia, FST UIN Ar-Raniry

B. Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli untuk menilai kualitas soal pada materi ikatan kimia berdasarkan penilaian setiap komponen.
2. Lembar validasi ini merupakan lembar evaluasi terhadap soal yang telah dikembangkan.
3. Berilah tanda (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai dengan pilihan yang ada dengan kriteria penilaian:
 - 1 = Tidak layak
 - 2 = Kurang layak
 - 3 = Layak
 - 4 = Sangat Layak

No	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor			
			1	2	3	4
1.	Materi	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi				✓
2.		Kesesuaian item soal dengan indikator soal dalam kisi-kisi penyusunan soal				✓
3.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pengukuran aspek kemampuan berpikir kritis			✓	
4.		Kesesuaian soal dengan			✓	

		tingkatan taksonomi Bloom				
5.		Soal-soal yang disajikan sudah memenuhi kriteria soal HOTS				✓
6.		Rumusan soal HOTS menggunakan informasi untuk menyelesaikan permasalahan				✓
7.		Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi				✓
8.		Kunci jawaban yang diberikan sesuai dengan pertanyaan				✓
9.		Hanya ada satu kunci jawaban yang tepat				✓
10.		Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas				✓
11.		Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja			✓	
12.	Konstruksi	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban				✓
13.		Gambar grafik, tabel, diagram atau sejenisnya disajikan dengan jelas				✓
14.		Pilihan jawaban berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya			✓	
15.	Bahasa	Penulisan soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				✓
16.		Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu				✓
17.		Tidak memiliki soal ganda				✓

18.	Penggunaan istilah dan tanda baca sesuai				✓
19.	Menggunakan struktur kalimat yang benar				✓
20.	Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				✓

C. Komentar dan Saran

Sebaiknya soal yang disarankan untuk digunakan oleh berasal dari peneliti. Agar dapat memaksimalkan hasil kemampuan berpikir sendiri dari peneliti

D. Kesimpulan

Soal-soal HOTS Pada Materi Ikatan Kimia ini dinyatakan)

1. Layak digunakan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dengan revisi (minor/mayor)
3. Tidak layak digunakan

) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 1 September 2023

Validator

(Muhammad Ridwan Husein, M. Si)

AR - RANIRY

Lampiran 17

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465
32	0.2869	0.3388	0.3972	0.4357	0.5392
33	0.2826	0.3338	0.3916	0.4296	0.5322
34	0.2785	0.3291	0.3862	0.4238	0.5254
35	0.2746	0.3246	0.3810	0.4182	0.5189
36	0.2709	0.3202	0.3760	0.4128	0.5126
37	0.2673	0.3160	0.3712	0.4076	0.5066
38	0.2638	0.3120	0.3665	0.4026	0.5007
39	0.2605	0.3081	0.3621	0.3978	0.4950

Lampiran 18

Hasil Analisis Butir Soal

*print - Notepad

File Edit Format View Help

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 9,96

Simpang Baku= 2,83

KorelasiXY= 0,44

Reliabilitas Tes= 0,61

Butir Soal= 16

Jumlah Subyek= 28

Nama berkas: C:\USERS\ASUS\DOCUME~1\HASILA~1.ANA

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	50,00	Mudah	0,437	Signifikan
2	2	12,50	Mudah	0,077	-
3	3	62,50	Sedang	0,626	Signifikan
4	4	50,00	Mudah	0,656	Sangat Signifikan
5	5	50,00	Sedang	0,601	Signifikan
6	6	62,50	Sedang	0,607	Signifikan
7	7	37,50	Mudah	0,496	Signifikan
8	8	62,50	Sedang	0,668	Sangat Signifikan
9	9	50,00	Sedang	0,481	Signifikan
10	10	12,50	Sedang	0,014	-
11	11	0,00	Mudah	0,087	-
12	12	0,00	Sedang	-0,009	-
13	13	62,50	Sedang	0,631	Signifikan
14	14	37,50	Sedang	0,251	-
15	15	75,00	Sedang	0,680	Sangat Signifikan
16	16	50,00	Sedang	0,446	Signifikan

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 19

Data Nilai Hasil Tes Tertulis Peserta Didik Kelas XI 5 B

No	Nama Peserta Didik	Nomor Soal											Skor	Nilai	Kategori Kemampuan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
		Skor Maksimal													
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1.	AA	0	1	0	0	2	1	0	0	3	0	1	8	40	Rendah
2.	AK	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	1	7	35	Rendah
3.	AM	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	7	35	Rendah
4.	AS	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	5	25	Rendah
5.	AY	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	1	7	35	Rendah
6.	AZ	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	20	Rendah
7.	BZ	2	1	0	2	2	0	3	1	3	0	1	15	75	Tinggi
8.	FK	2	1	1	2	2	0	0	0	3	3	0	14	70	Tinggi
9.	IR	2	0	1	0	2	0	0	0	3	3	0	11	55	Cukup
10.	MI	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1	6	30	Rendah
11.	MK	2	0	1	0	2	1	0	0	3	0	1	10	50	Cukup
12.	MR	0	1	1	2	0	1	0	1	3	3	1	13	65	Tinggi
13.	MF	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	15	Sangat Rendah
14.	MI	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	20	Sangat Rendah
15.	MZ	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	5	25	Rendah
16.	NA	2	1	0	2	0	1	3	0	0	3	1	13	65	Tinggi
17.	NK	2	0	1	0	2	1	3	0	3	0	0	12	60	Cukup
18.	NF	2	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	7	35	Rendah
19.	NH	0	1	1	2	2	1	0	0	3	3	1	14	70	Tinggi

20.	NN	2	1	1	0	2	0	0	0	3	0	0	9	45	Cukup
21.	PN	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	1	6	30	Rendah
22.	S	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	4	20	Rendah
23.	SF	2	0	0	0	2	1	0	0	3	3	0	11	55	Cukup
24.	SS	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	5	25	Rendah
25.	SU	0	1	0	2	2	1	3	0	0	3	1	13	65	Tinggi
26.	TH	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6	30	Rendah
27.	U	2	1	0	0	2	1	0	0	3	0	0	9	45	Cukup
28.	WF	0	1	0	2	0	1	0	0	0	3	0	7	35	Rendah
Jumlah siswa yang menjawab benar		15	15	16	11	12	16	7	9	12	9	16			
Jumlah Nilai													235	1175	
Rata-rata													8,39	41,96	
Kategori Kemampuan														Cukup	

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

DOKUMENTASI



Gambar 6.1 Peneliti membagikan soal kepada peserta didik



Gambar 6.2 Peserta didik menjawab soal sesuai arahan peneliti

*Lampiran 21***DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Rina Safitri
 NIM : 190208015
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Tempat/Tanggal Lahir : MNS. Alue/08 Februari 2001
 Alamat : Lr. Lam Ara I, Jl. Utama Rukoh, Kec. Syiah
 Kuala, Banda Aceh
 Agama : Islam
 Telp/HP : 082294916648
 Email : rinasafitri2@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD : SDN 3 Peudada tahun lulus : 2013
 SMP : MTsN 1 Peudada tahun lulus : 2016
 SMA : SMAN 2 Bireuen tahun lulus : 2019
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

