

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah	: SMAN 38 Jakarta
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: X/ 1
Materi Pokok	: Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen
Alokasi Waktu	: 3 JP (@45 menit) x 3 pertemuan

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
- 3.6 Menganalisis kepolaran senyawa

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.5.1 Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya
- 3.5.2 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion
- 3.5.3 Menggambarkan struktur lewis senyawa ion
- 3.5.4 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen
- 3.5.5 Menggambarkan struktur lewis senyawa kovalen
- 3.5.6 Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi
- 3.5.7 Menyimpulkan data sifat fisik yang sesuai dengan jenis senyawa dan ikatannya
- 3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya.
2. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu menjelaskan istilah ikatan kimia.
3. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu menjelaskan konsep terbentuknya ikatan ion.
4. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu menggambarkan struktur lewis senyawa ion dan kovalen.

5. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu membedakan ikatan ion dan ikatan kovalen.
6. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu menyimpulkan data sifat fisik yang sesuai dengan jenis senyawa dan ikatannya
7. Melalui penerapan berpikir metaforik berbasis strategi REACT peserta didik mampu menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya

E. Materi Pembelajaran

Berdasarkan IPK yang dijabarkan dari KD 3.5 dan KD 3.6, dapat diidentifikasi materi pokok sebagai berikut.

1. Ikatan ion dan ikatan kovalen
2. Struktur Lewis
3. Ikatan kovalen koordinasi
4. Senyawa kovalen polar dan non polar
 - a. Faktual : Karakteristik ikatan kimia seperti titik didih dan titik leleh ikatan ion dan ikatan kovalen
 - b. Konseptual : Ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, ikatan kovalen polar dan non polar
 - c. Prosedural : Pembentukan ikatan kimia
 - d. Metakognitif : Implementasi ikatan ion dan ikatan kovalen dalam kehidupan sehari-hari

F. Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Kontekstual
- Strategi : Penerapan Berpikir Metaforik dengan strategi REACT
- Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab dan diskusi informasi

G. Sumber Belajar

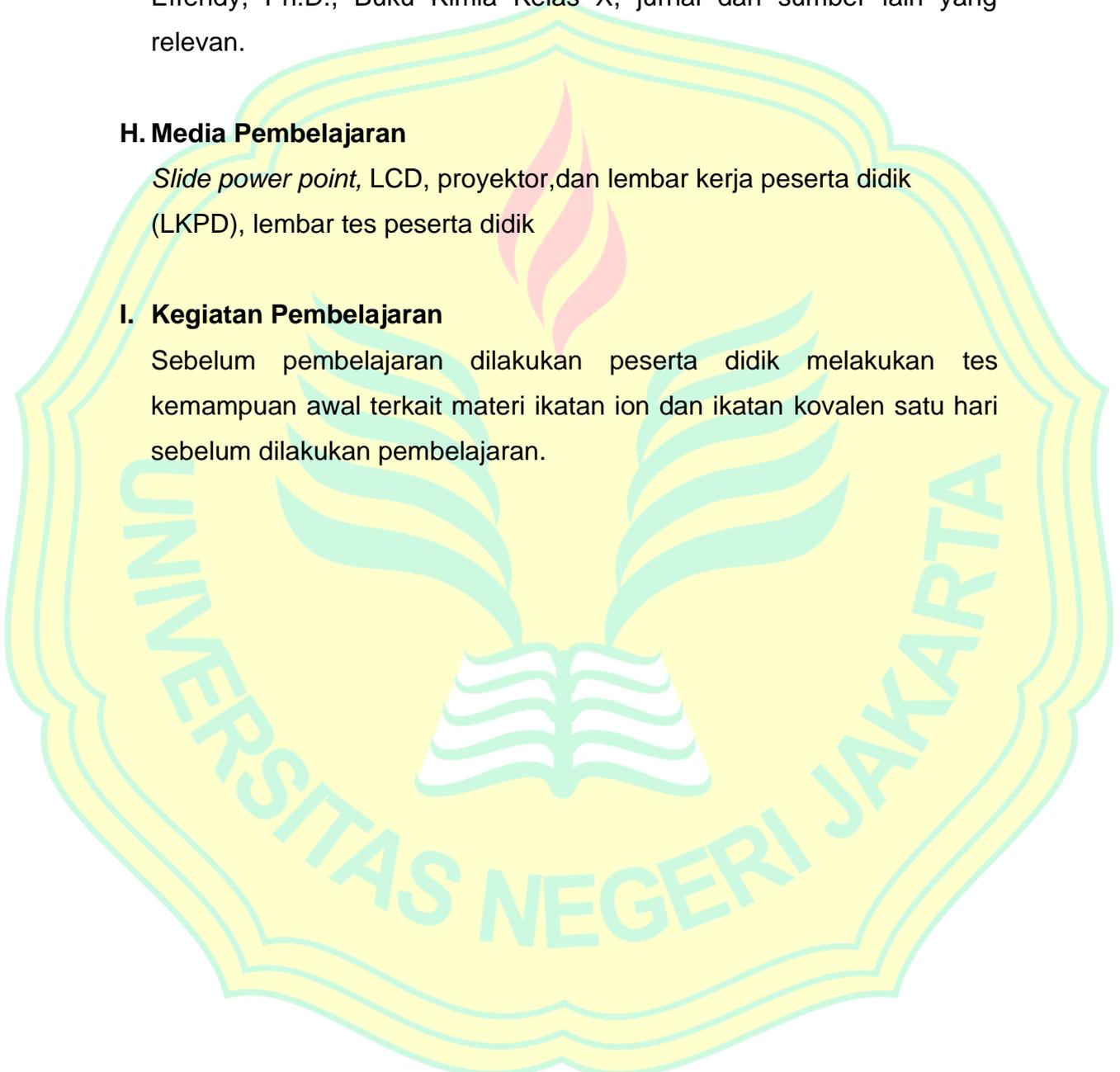
Sumber belajar antara lain: kimia dasar jilid 1 (*Raymond Chang, 2005*), A-level chemistry for senior high school students ditulis oleh Prof. Effendy, Ph.D., Buku Kimia Kelas X, jurnal dan sumber lain yang relevan.

H. Media Pembelajaran

Slide power point, LCD, proyektor, dan lembar kerja peserta didik (LKPD), lembar tes peserta didik

I. Kegiatan Pembelajaran

Sebelum pembelajaran dilakukan peserta didik melakukan tes kemampuan awal terkait materi ikatan ion dan ikatan kovalen satu hari sebelum dilakukan pembelajaran.



3. Pertemuan Pertama (3JP x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
<p>Guru</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam • Peserta didik memimpin untuk berdoa bersama • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingatkan kembali tentang konsep jari-jari, energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektronegatifan melalui sesi tanya jawab • Mengingatkan kembali tentang elektron valensi melalui sesi tanya jawab <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan 	
Kegiatan Pendahuluan (100 menit)	
<p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambar contoh ikatan kimia dalam kehidupan sehari-hari 	
Kegiatan Inti (100 menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Relating (Menghubungkan)	<p>a. Guru memberikan gambar dan menjelaskan fakta terkait dengan perbandingan dari jumlah unsur dan senyawa yang ada di alam.</p> <p>b. Peserta didik diberikan pertanyaan terkait dengan gambar yang disajikan (Mengapa di alam terdapat sejumlah besar senyawa ketika dibandingkan dengan jumlah unsur atomik ?) (Mengapa unsur-unsur tersebut lebih suka untuk bersama dibandingkan dengan sendiri-sendiri di alam ?).</p> <p>c. Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan.</p> <p>d. Peserta didik diberikan 2 gambar, gambar 1 seorang anak yang sendirian dengan ekspresi sedih sedangkan gambar 2 pertemanan dari 2 peserta didik dengan ekspresi bahagia.</p> <p>e. Peserta didik diberikan pertanyaan (Mengapa peserta didik pada gambar 2 lebih bahagia daripada peserta didik pada gambar nomer 1 ?).</p>

	<p>f. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru terkait dengan analogi dari kestabilan atom.</p> <p>g. Peserta didik diberikan pertanyaan oleh guru (Menurut kalian apakah analogi tersebut memiliki kesamaan pada unsur yang lebih suka bersamaan dari pada sendirian di alam?).</p> <p>h. Peserta didik bersama dengan guru memberikan kesimpulan dari kestabilan atom.</p> <p>i. Peserta didik diberikan analogi terkait definisi ikatan kimia. (Ketika kalian berteman pasti ada dorongan yang menahan kalian untuk selalu bersama, begitupula dengan unsur yang berikatan ada gaya atau dorongan yang menahan kelompok atom untuk bersama).</p> <p>j. Peserta didik bersama dengan guru mendefinisikan istilah ikatan kimia.</p> <p>k. Peserta didik mencatat beberapa senyawa yang ada di alam.</p> <p>l. Peserta didik diberikan gambar dari konfigurasi elektron gas mulia dan menjelaskan unsur gas mulia yang stabil.</p> <p>m. Peserta didik diberikan analogi mengenai konfigurasi elektron dari gas mulia. (konfigurasi elektron gas mulia yang sudah stabil menyebabkan sebagian besar atom menjadikannya sebagai target point agar dapat stabil). (Bagaimana menurut anda usaha atom untuk mencapai target point seperti konfigurasi gas mulia?).</p> <p>n. Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diajukan.</p> <p>o. Peserta didik diberikan analogi mengenai unsur elektropositif dan unsur elektronegatif. (Bagaimana cara atom Na dengan nomor atom 11 dan atom Cl dengan nomor atom 17 mencapai target pointnya ?)</p> <p>p. Peserta didik mengelompokkan unsur logam dan unsur nonlogam.</p> <p>q. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai konsep ikatan ion dan dan ikatan kovalen.</p> <p>r. Peserta didik menyimak penjelasan secara garis besar konsep serta proses dari pembentukan</p>
--	--

	<p>ikatan ion dan ikatan kovalen.</p> <p>s. Peserta didik diberikan 2 gambar yang merepresentasikan ikatan ion dan kovalen. (manakah gambar yang mewakili ikatan ion dan manakah yang mewakili ikatan kovalen?).</p> <p>t. Peserta didik diberikan analogi mengenai ikatan ion dan ikatan kovalen.</p> <p>u. Peserta didik menuliskan beberapa senyawa yang terbentuk dari ikatan ion</p> <p>v. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai struktur lewis senyawa ion</p>
Experiencing (Mengalami)	w. Peserta didik bersama guru mendiskusikan persamaan dan perbedaan dari analogi yang diberikan.
Applying (Mengaplikasikan)	<p>f. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan analogi yang mewakili konsep ikatan ion</p> <p>g. Peserta didik mendiskusikan persamaan dan perbedaan dari analogi yang mereka buat.</p>
Collaboration (Bekerja sama)	h. Peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh guru.
Transferring (Menyampaikan)	<p>l. Peserta didik pada masing-masing kelompok menyampaikan analogi beserta persamaan dan perbedaan dari analogi yang mereka buat.</p> <p>m. Peserta didik mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru.</p>
Konfirmasi	<p>n. Peserta didik meymak umpan balik dan klarifikasi yang disampaikan guru terkait analogi dari ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar</p> <p>o. Peserta didik bertanya kepada guru jika terdapat materi yang belum dipahami</p>

Catatan: selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran meliputi komunikatif, menghargai pendapat, percaya diri, rasa ingin tahu, berani mengajukan pendapat dan disiplin.

Kegiatan Penutup (15 menit)

- Peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah diperoleh dengan membuat *resume* berdasarkan arahan guru.
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama

3. Pertemuan Kedua (3 JP x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
<p>Guru</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam • Peserta didik memimpin untuk berdoa bersama • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali konsep ikatan ion dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan ikatan ion. • Mengingat kembali terkait dengan jari-jari, energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektronegatifan melalui sesi tanya jawab <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan 	
Kegiatan Pendahuluan (100 menit)	
<p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pokok yang akan disampaikan dalam bentuk PPT Interaktif 	
Kegiatan Inti (100 menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>Relating (Menghubungkan)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Peserta didik diberikan dua gambar yang mewakili analogi dari ikatan ion dan ikatan kovalen (manakah gambar yang mewakili ikatan ion dan manakah yang mewakili ikatan kovalen? Berikan alasan). Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan. Peserta didik diberikan analogi tentang ikatan kovalen Peserta didik bersama dengan guru mendefinisikan ikatan kovalen Peserta didik diberikan pertanyaan oleh guru (Apa yang kalian ketahui tentang ikatan kovalen koordinasi?) Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan Peserta didik diberikan gambar (apakah gambar tersebut dapat mewakili ikatan kovalen koordinasi? Mengapa?) Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan Peserta didik mengelompokkan beberapa molekul yang memiliki ikatan kovalen dan ikatan kovalen

	koordinasi j. Peserta didik diberikan penjelasan secara garis besar tentang struktur lewis senyawa kovalen
Experiencing (Mengalami)	k. Peserta didik bersama guru mendiskusikan persamaan dan perbedaan dari analogi yang diberikan.
Applying (Mengaplikasikan)	i. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan analogi yang mewakili konsep ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi. j. Peserta didik mendiskusikan persamaan dan perbedaan dari analogi yang mereka buat.
Collaboration (Bekerja sama)	k. Peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh guru.
Transferring (Menyampaikan)	p. Peserta didik pada masing-masing kelompok menyampaikan analogi beserta persamaan dan perbedaan dari analogi yang mereka buat. q. Peserta didik mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru.
Konfirmasi	r. Peserta didik meyimak umpan balik dan klarifikasi yang disampaikan guru terkait analogi dari ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi s. Peserta didik bertanya kepada guru jika terdapat materi yang belum dipahami

Catatan: selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran meliputi komunikatif, menghargai pendapat, percaya diri, rasa ingin tahu, berani mengajukan pendapat dan disiplin.

Kegiatan Penutup (15 menit)

- Peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah diperoleh dengan membuat *resume* berdasarkan arahan guru.
- Peserta didik diberikan tugas untuk mencari informasi tentang kecenderungan titik didih dari ikatan kovalen.
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama.

3. Pertemuan Ketiga (3 JP x 45 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
<p>Guru</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam • Peserta didik memimpin untuk berdoa bersama • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama dengan guru mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya tentang ikatan kovalen • Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep ikatan kovalen yang berkaitan dengan materi selanjutnya yaitu ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan 	
Kegiatan Pendahuluan (100 menit)	
<p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan pertanyaan terkait keelektronegatifan (Bagaimana kecenderungan keelektronegatifan suatu unsur dalam satu golongan dan satu periode ?) 	
Kegiatan Inti (100 menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Relating (Menghubungkan)	<ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik diberikan pertanyaan (Bagaimana cara kalian dapat membedakan antara ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar?). b. Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan. c. Peserta didik mengamati dua gambar yang diberikan oleh guru. (Gambar 1 adalah dua orang yang saling berbagi tali tambang tetapi salah satu memiliki kekuatan lebih besar. Gambar 2 adalah dua orang yang saling berbagi tali tambang dengan kekuatan yang sama). d. Peserta didik diberikan pertanyaan (Berdasarkan gambar tersebut, manakah gambar yang mewakilkan ikatan kovalen polar ?). e. Peserta didik mengajukan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan. f. Peserta didik diberikan analogi terkait ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar oleh guru. g. Peserta didik bersama dengan guru mendefinisikan ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar. h. Peserta didik menuliskan contoh dari molekul yang

	<p>merupakan ikatan kovalen polar atau ikatan kovalen nonpolar.</p> <p>i. Peserta didik diberikan pertanyaan oleh guru (Apakah molekul yang memiliki ikatan kovalen polar akan selalu bersifat polar ?).</p> <p>j. Peserta didik memberikan hipotesis terkait pertanyaan yang diberikan.</p> <p>k. Peserta didik diberikan analogi terkait molekul yang memiliki ikatan polar tetapi molekul tersebut bersifat polar.</p> <p>l. Peserta didik mengelompokkan molekul polar dan molekul nonpolar.</p>
Experiencing (Mengalami)	m. Peserta didik bersama guru mendiskusikan persamaan dan perbedaan dari analogi yang diberikan.
Applying (Mengaplikasikan)	<p>l. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan analogi yang mewakili konsep ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar.</p> <p>m. Peserta didik mendiskusikan persamaan dan perbedaan dari analogi yang mereka buat.</p>
Collaboration (Bekerja sama)	n. Peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh guru.
Transferring (Menyampaikan)	<p>t. Peserta didik pada masing-masing kelompok menyampaikan analogi beserta persamaan dan perbedaan dari analogi yang mereka buat.</p> <p>u. Peserta didik mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru.</p>
Konfirmasi	<p>v. Peserta didik meyakini umpan balik dan klarifikasi yang disampaikan guru terkait analogi dari ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar</p> <p>w. Peserta didik bertanya kepada guru jika terdapat materi yang belum dipahami</p>

Catatan: selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran meliputi komunikatif, menghargai pendapat, percaya diri, rasa ingin tahu, berani mengajukan pendapat dan disiplin.

Kegiatan Penutup (15 menit)

- Peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah diperoleh dengan membuat *resume* berdasarkan arahan guru.
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama

J. Teknik Penilaian

No.	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Kognitif	Diskusi informasi	Tes Tertulis dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2	Afektif	Observasi	
3	Psikomotorik	Presentasi	Presentasi

Jakarta, 25 Oktober 2019

Mengetahui,

Kepala Sekolah,

Guru kelas,

Hj. Wilin Murtanti, M.Pd.
NIP 196408191998732003

Nurmayanti Agustin
NRM 3315151866



Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol**RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Nama Sekolah	: SMAN 38 Jakarta
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: X/ 1
Materi Pokok	: Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen
Alokasi Waktu	: 3 JP (@45 menit) x 3 pertemuan

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.
- 3.6 Menganalisis kepolaran senyawa

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.5.8 Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya
- 3.5.9 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion
- 3.5.10 Menggambarkan struktur lewis senyawa ion
- 3.5.11 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen
- 3.5.12 Menggambarkan struktur lewis senyawa kovalen
- 3.5.13 Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi
- 3.5.14 Menyimpulkan data sifat fisik yang sesuai dengan jenis senyawa dan ikatannya
- 3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya.
2. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu menjelaskan istilah ikatan kimia.
3. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu menjelaskan konsep terbentuknya ikatan ion.
4. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu menggambarkan struktur lewis senyawa ion dan kovalen.
5. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu membedakan ikatan ion dan ikatan kovalen.

6. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu menyimpulkan data sifat fisik yang sesuai dengan jenis senyawa dan ikatannya
7. Melalui pembelajaran dengan model 5M peserta didik mampu menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya

E. Materi Pembelajaran

Berdasarkan IPK yang dijabarkan dari KD 3.5 dan KD 3.6, dapat diidentifikasi materi pokok sebagai berikut:

1. Ikatan ion dan ikatan kovalen
2. Struktur Lewis
3. Ikatan kovalen koordinasi
4. Senyawa kovalen polar dan non polar
 - a. Faktual : Karakteristik ikatan kimia seperti titik didih dan titik leleh ikatan ion dan ikatan kovalen
 - b. Konseptual : Ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, ikatan kovalen polar dan non polar
 - c. Prosedural : Pembentukan ikatan kimia
 - d. Metakognitif : Implementasi ikatan ion dan ikatan kovalen dalam kehidupan sehari-hari

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan : saintifik
Strategi : 5M
Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab dan diskusi informasi

G. Sumber Belajar

Purba, Michael. (2006). Kimia 1B untuk SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga. Purba, Michael., & Sarwiyati, Eti. (2016). Kimia 1 Untuk SMA/MA Kelas X Berdasarkan Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016. Jakarta: Erlangga.

Sudarmo, Unggul. (2013). Kimia I untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.

Utami, B., Saputro, A. N. C., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). Kimia untuk SMA dan MA kelas X. Jakarta: HaKa MJ.

H. Media Pembelajaran

Slide power point, LCD, proyektor, lembar kerja peserta didik, dan perlengkapan percobaan



I. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1 (3 JP x @45 menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
<p>Guru</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam • Peserta didik memimpin untuk berdoa bersama • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bersama dengan guru mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya tentang ikatan kovalen • Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep ikatan kovalen yang berkaitan dengan materi selanjutnya yaitu ikatan kovalen polar <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan 	
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
<p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan pertanyaan terkait keelektronegatifan (Bagaimana kecenderungan keelektronegatifan suatu unsur dalam satu golongan dan satu periode ?) 	
Kegiatan Inti (100 menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
(Observing) Mengamati	a. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru tentang ikatan kimia dan kestabilan atom b. Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan guru c. Peserta didik dibagi dalam kelompok diskusi yang terdiri dari 6 orang 1 kelompok
(Questioning) Menanya	d. Guru menstimulus peserta didik untuk bertanya, bagaimana perbedaan proses terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen? e. Peserta didik dalam setiap kelompok saling mengajukan pertanyaan dan saling mengungkapkan pendapat sebagai aktivitas diskusi untuk
(Experimenting) Mengumpulkan data	f. Peserta didik meninjau buku bacaan dan sumber lain untuk mengidentifikasi hasil pemikirannya. g. Peserta didik menyusun daftar pertanyaan sebagai hasil bacaan untuk didiskusikan dengan guru. h. Peserta didik bersama guru membahas bersama konsep ikatan ion dan ikatan kovalen

(Associating) Mengasosiasikan	<p>i. Peserta didik bertanya kepada guru terkait pembelajaran yang masih belum dipahami.</p> <p>j. Beberapa peserta didik menyampaikan pendapatnya untuk menjawab pertanyaan yang diajukan peserta didik lain.</p> <p>k. Peserta didik mengerjakan soal yang berkaitan dengan ikatan ion dan ikatan kovalen dalam <i>powerpoint</i></p>
(Communicating) Mengkomunikasikan	<p>l. Beberapa peserta didik secara bergantian menyampaikan jawaban dari soal yang telah dikerjakan.</p> <p>m. Peserta didik lain menanggapi hasil jawaban yang telah disampaikan.</p> <p>n. Peserta didik menyampaikan materi pembelajaran yang telah diperoleh dan peserta didik lain menyimak serta memberikan tambahan jika masih ada kesimpulan yang belum tersampaikan.</p> <p>o. Peserta didik menyimak penyampaian kesimpulan dari guru.</p>

Catatan: selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran meliputi komunikatif, menghargai pendapat, percaya diri, rasa ingin tahu, berani mengajukan pendapat dan disiplin.

Kegiatan Penutup (15 menit)

Peserta didik:

- Peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah diperoleh dengan membuat *resume* berdasarkan arahan guru.
- Menyimak arahan yang disampaikan guru mengenai tugas yang harus dikerjakan.
- Peserta didik mencari literatur dan membaca bahasan untuk pembelajaran selanjutnya yaitu ikatan kovalen

Guru:

- Mengarahkan peserta didik untuk membuat *resume* dari pembelajaran yang telah didapatkan
- Menyampaikan tugas yang harus dikerjakan dalam buku LKS peserta didik dari sekolah
- Menyampaikan bahasan untuk pembelajaran selanjutnya yaitu ikatan kovalen rangkap dua, ikatan kovalen rangkap 2 dan ikatan kovalen koordinasi

2. Pertemuan ke-2 (3 JP x @45 menit)

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
<p>Guru</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran yang disiapkan oleh salah satu peserta didik • Melakukan absensi untuk mengecek kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Memfokuskan peserta didik sehingga siap menerima pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali konsep ikatan ion dan ikatan kovalen melalui sesi tanya jawab <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pembelajaran yang akan disampaikan dalam bentuk PPT Interaktif 	
Kegiatan Inti (100 menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
(Observing) Mengamati	a. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru tentang ikatan kovalen koordinasi b. Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan oleh guru.
(Questioning) Menanya	c. Guru menstimulus peserta didik agar bertanya: Apa perbedaan antara ikatan kovalen dengan ikatan kovalen koordinasi?
(Experimenting) Mengumpulkan data	d. Peserta didik meninjau buku bacaan dan sumber lain untuk mengidentifikasi hasil pemikirannya. e. Peserta didik menyusun daftar pertanyaan sebagai hasil bacaan untuk didiskusikan dengan guru. f. Peserta didik bersama guru membahas bersama konsep ikatan ion dan ikatan kovalen
(Associating) Mengasosiasi	g. Peserta didik melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya mengenai LKPD yang telah dibagikan untuk lebih memahami konsep ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi h. Peserta didik berbagi pengetahuan yang mereka miliki untuk membantu teman sekelompoknya dalam memahami materi yang sedang didiskusikan. i. Peserta didik secara berkelompok mengasosiasikan informasi yang diperoleh untuk menghasilkan suatu pemahaman secara

	utuh yang dituliskan pada LKPD yang diberikan oleh guru.
(Communicating) Mengkomunikasikan	<p>j. Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan dari guru terkait materi yang dikerjakan</p> <p>k. Peserta didik menyampaikan materi pembelajaran yang telah diperoleh dan peserta didik lain menyimak serta memberikan tambahan jika masih ada kesimpulan yang belum tersampaikan.</p> <p>l. Peserta didik menyimak penyampaian kesimpulan dari guru.</p>

Catatan: selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran meliputi komunikatif, menghargai pendapat, percaya diri, rasa ingin tahu, berani mengajukan pendapat dan disiplin.

Kegiatan Penutup (15 menit)

Peserta didik:

- Peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah diperoleh dengan membuat *resume* berdasarkan arahan guru.
- Menyimak arahan yang disampaikan guru mengenai tugas yang harus dikerjakan.
- Peserta didik mencari literatur dan membaca bahasan untuk pembelajaran selanjutnya yaitu ikatan kovalen polar dan nonpolar

Guru:

- Mengarahkan peserta didik untuk membuat *resume* dari pembelajaran yang telah didapatkan
- Menyampaikan tugas yang harus dikerjakan dalam buku LKS peserta didik dari sekolah
- Menyampaikan bahasan untuk pembelajaran selanjutnya yaitu ikatan kovalen polar dan non polar

3. Pertemuan ke-3 (3 JP x @45 menit)

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

Guru

Orientasi

- Memberi salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran yang disiapkan oleh salah satu peserta didik
- Melakukan absensi untuk mengecek kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin

<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan peserta didik sehingga siap menerima pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingat kembali konsep ikatan kovalen melalui sesi tanya jawab <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pembelajaran yang akan disampaikan dalam bentuk PPT Interaktif 	
Kegiatan Inti (100 menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
(Questioning) Menanya	a. Guru menstimulus peserta didik agar bertanya: Apa kaitan antara keelektronegatifan dengan kepolaran senyawa?
(Observing) Mengamati	b. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru tentang materi ikatan kovalen polar dan non polar c. Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan oleh guru.
(Associating) Mengasosiasi	d. Peserta didik melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya mengenai LKPD yang telah dibagikan untuk lebih memahami konsep ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar e. Peserta didik berbagi pengetahuan yang mereka miliki untuk membantu teman sekelompoknya dalam memahami materi yang sedang didiskusikan. f. Peserta didik secara berkelompok mengasosiasikan informasi yang diperoleh untuk menghasilkan suatu pemahaman secara utuh yang dituliskan pada LKPD yang diberikan oleh guru.
(Communication) Mengkomunikasikan	g. Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan dari guru terkait materi yang dikerjakan

Catatan: selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap peserta didik dalam pembelajaran meliputi komunikatif, menghargai pendapat, percaya diri, rasa ingin tahu, berani mengajukan pendapat dan disiplin.

Kegiatan Penutup (15 menit)

Peserta didik:

- Peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah diperoleh dengan membuat *resume* berdasarkan arahan guru.
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama

Teknik Penilaian

No.	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Kognitif	Diskusi informasi	Tes Tertulis dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2	Afektif	Observasi	
3	Psikomotorik	Presentasi	Presentasi

Jakarta, 25 Oktober 2019

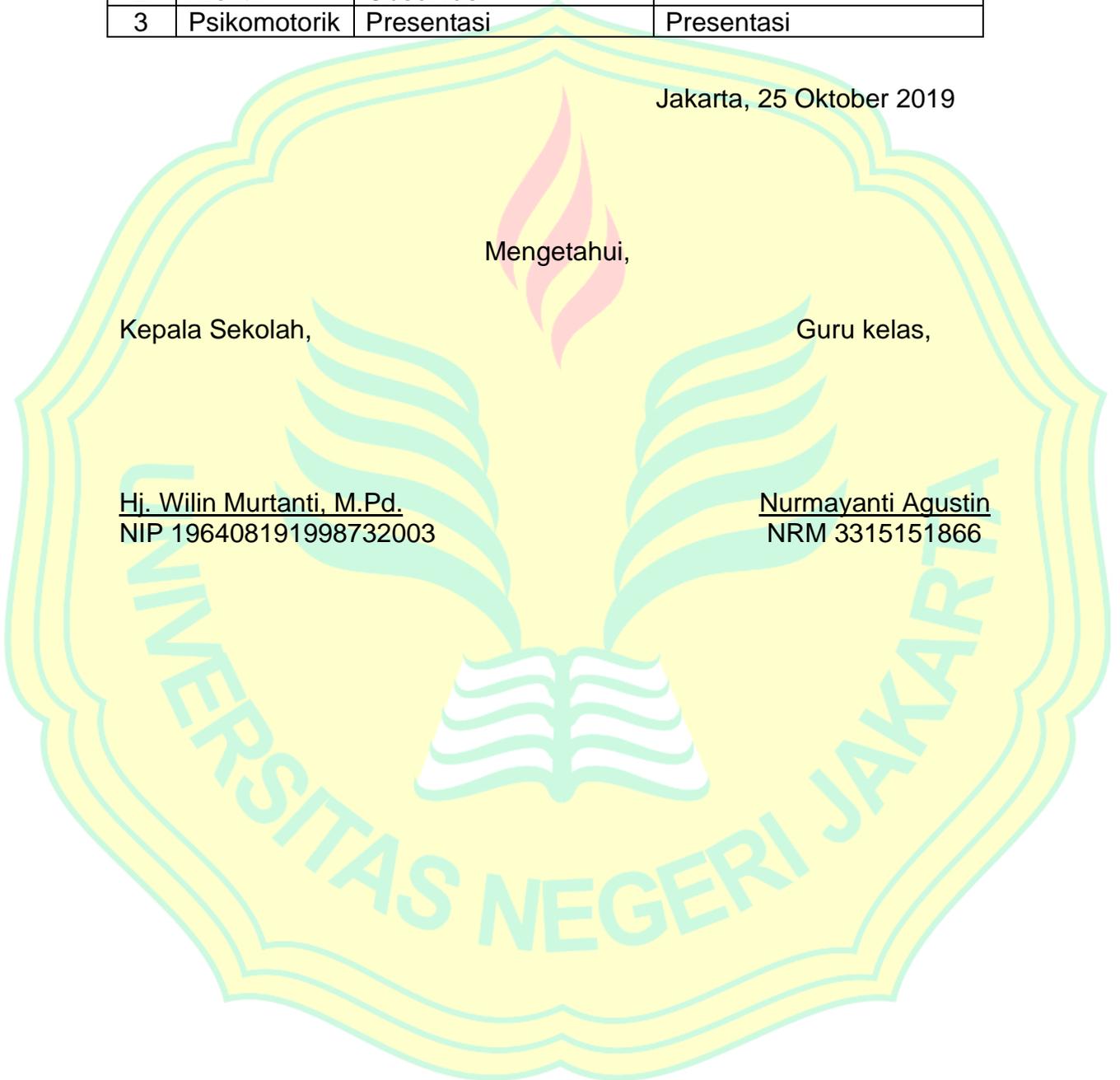
Mengetahui,

Kepala Sekolah,

Guru kelas,

Hj. Wilin Murtanti, M.Pd.
NIP 196408191998732003

Nurmayanti Agustin
NRM 3315151866



Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

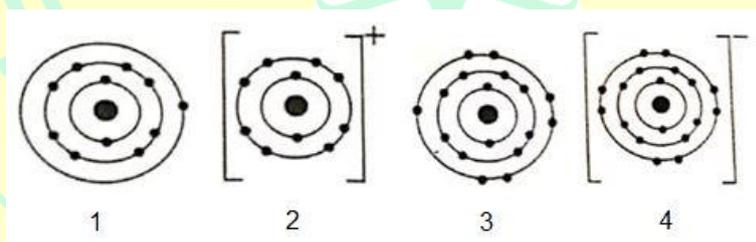
IKATAN ION

Kelompok :

Nama Anggota : 1. 4.
2. 5.
3. 6.

Kelas : X MIPA

1. Aku adalah unsur yang memiliki nomor atom 11 bagaimana cara aku untuk mencapai target point seperti gas mulia ?
2. Aku adalah unsur yang memiliki nomor atom 17 bagaimana cara aku untuk mencapai target point seperti gas mulia ?



3. Berdasarkan gambar di atas pilihlah kami unsur dengan nomor atom 11 dan 17 pada stabilitas lebih tinggi ? Berikan penjelasan dengan menggunakan analogi!
4. Pertemanan dapat membuat seseorang bahagia, karena ketika kalian sendirian dan sedang merasa sedih, marah ataupun bahagia emosi kalian cenderung tidak stabil. Tetapi ketika bertemu dengan teman dan menceritakan keluh kesah kalian, emosi kalian akan mereda dan merasa lebih baik (stabil). Hal ini memiliki kesamaan

dengan konsep dari kestabilan atom, berikan pendapat kalian mengenai persamaan dan perbedaan dari analogi di atas dengan konsep kestabilan!



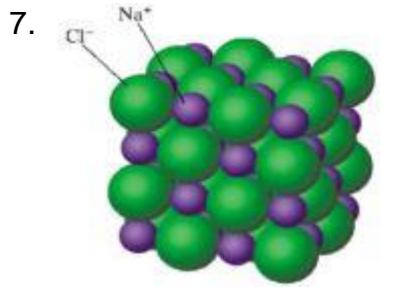
5.



Ari memberikan novel Harry potter series terakhir (elektron) yang dia miliki untuk Ani sebagai hadiah ulang tahun meskipun ani sudah memiliki 7 novel Harry potter lainnya (elektron). Pada awalnya ani sedih karena membutuhkan 1 series terakhir agar novelnya lengkap, Ari juga cemas melihat temannya sedih, karena ari sudah memiliki series novel yang lengkap dan memiliki 2 series novel terakhir, sehingga ari memberikan 1 novelnya untuk ani. Sebagai pemberi ari diberikan tanda muatan positif, dan ani diberikan tanda muatan negatif sebagai penerima. Meskipun demikian interaksi antara ari si muatan positif dan ani si muatan negatif menyebabkan mereka selalu bersama.

- a. Berikan pendapat kalian terkait persamaan dan perbedaan analogi tersebut dengan konsep dari ikatan ion!
- b. Berikan contoh senyawa ion yang dapat kalian gunakan untuk menjelaskan analogi tersebut!
- c. Gambarkan struktur lewis dari senyawa ion yang kalian buat! Beserta penjelasan mengapa atom yang memberikan elektronnya menjadi ion positif sedangkan atom yang menerima elektron menjadi ion negatif! Kaitkan dengan konsep proton, elektron dan neutron!

6. a. Sebutkan senyawa ion yang terdapat dalam pasta gigi, garam dapur, dan oksida pada obat maag



Berikan penjelasan yang kalian ketahui tentang gambar diatas dan jelaskan proses pembentukannya!



Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Ikatan Kovalen

IKATAN KOVALEN

Kelompok :

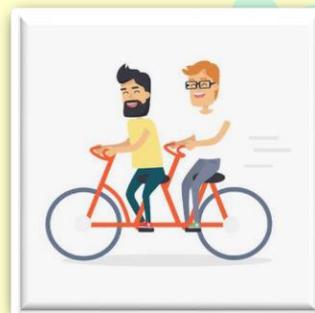
Nama Anggota : 1. 4.

2. 5.

3. 6.

Kelas : X MIPA

Doni sedih karena ban belakang sepeda yang digunakan untuk pergi kerumah Bayu bocor, sesampainya dirumah Bayu. Bayu juga terlihat sedih karena sepeda yang dimiliki rusak tetapi ban belakang sepeda Bayu masih dapat digunakan. Ketika Doni menceritakan kepada Bayu jika ban belakang sepedanya bocor, Bayu kemudian memberikan ban belakang sepedanya untuk sepeda Doni dan berjanji untuk memakai sepeda tersebut bersama-sama. Pada akhirnya doni memiliki ban belakang sedangkan Bayu dapat bermain sepeda lagi dan mereka berdua akhirnya senang.



1. Berikan pendapat kalian persamaan dan perbedaan antara analogi dengan konsep ikatan kovalen !

2. Buatlah analogi kalian sendiri tentang ikatan kovalen

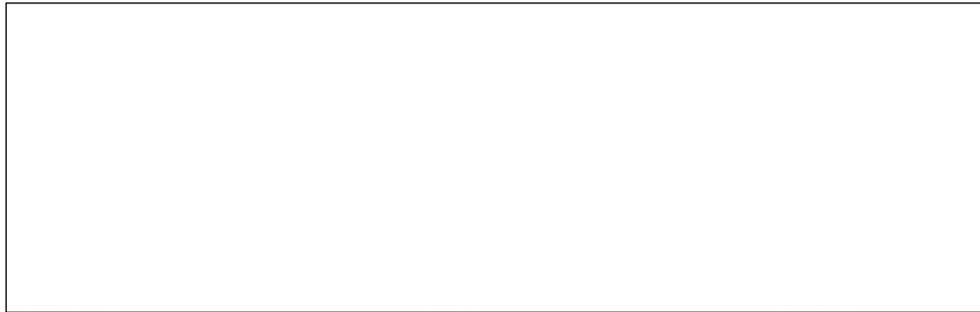
3. Tuliskan persamaan dan perbedaan dari analogi yang telah kalian buat terkait ikatan kovalen

4.



Arkana sedih karena tidak memiliki buku kimia, Desi yang cemas melihat teman sebangkunya sedih bertanya kepada arkana, setelah arkana menceritakan dia tidak membawa buku kimia, kemudian desi meminjamkan buku kimia yang dimilikinya untuk digunakan bersama-sama dengan arya. Akhirnya Arya tidak sedih lagi dan desi sudah tidak merasa cemas, akhirnya mereka berdua senang.

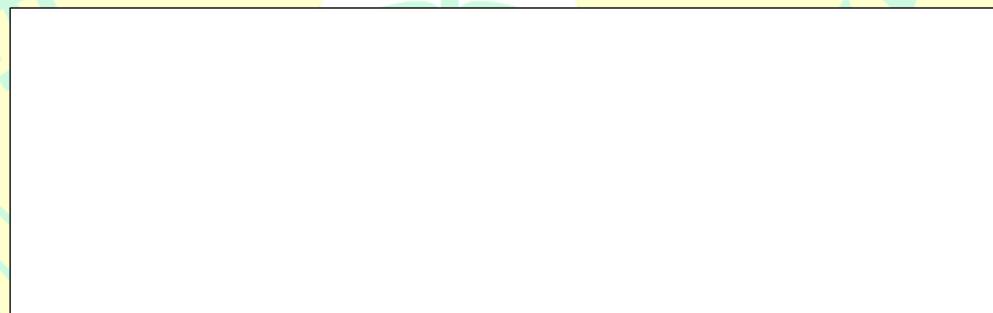
5. Berikan pendapat kalian persamaan dan perbedaan antara analogi dengan konsep ikatan kovalen koordinasi !



6. Buatlah analogi kalian sendiri tentang ikatan kovalen koordinasi



7. Tuliskan persamaan dan perbedaan dari analogi yang telah kalian buat terkait ikatan kovalen koordinasi





Pencemaran polusi udara di ibu kota Jakarta semakin ramai diperbincangkan. Berdasarkan aplikasi AirVisual, polusi udara ibu kota dinilai semakin berbahaya untuk kesehatan. Dikutip dari situs resmi

Greenpeace, Laporan Kualitas Udara Dunia 2018 yang dikeluarkan AirVisual mengungkap polusi udara diperkirakan menelan korban sekitar tujuh juta jiwa di seluruh dunia. Laporan tersebut mengungkap Jakarta dan Hanoi menjadi dua kota yang paling terpolusi di Asia Tenggara. Di Jakarta sendiri, kendaraan bermotor dinilai jadi salah satu penyebab polusi udara. Jumlah kendaraan bermotor dan meningkatnya kemacetan akan meningkatkan emisi gas buang yang dapat menurunkan kualitas udara. Emisi gas buang atau sisa hasil pembakaran yang dihasilkan berupa air, gas Karbon dioksida, gas Karbon monoksida, dan gas Nitrogen dioksida. Udara yang terdapat pada atmosfer bumi utamanya terdiri Oksigen dengan volume 21 persen, Nitrogen 78 persen dan 1 persen beragam gas. Dengan adanya pencemaran gas buang kendaraan, udara menjadi rusak karena muncul gas Karbon monoksida, Oksida nitrogen, Sulfur dioksida.

www.cnnindonesia.com/teknologi/20190807171028-199419263/mengenal-zat-beracun-di-udara-jakarta.

8. Tuliskan rumus molekul dari gas Karbon dioksida, gas Karbon monoksida, dan gas Nitrogen dioksida, Oksigen, Nitrogen dan Sulfur dioksida!
9. Gambarkan struktur lewis dan jelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen pada :
 - a) Karbon dioksida
 - b) Air
 - c) Nitrogen dioksida
 - d) Oksigen
 - e) Nitrogen
 - f) Sulfur dioksida
10. Kelompokkan senyawa tersebut ke dalam ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen rangkap dua, dan ikatan kovalen rangkap tiga!
11. Manakah contoh senyawa yang menyimpang dari aturan oktet ?
12. Berikan informasi titik didih pada masing-masing senyawa tersebut! dan berikan kesimpulan kecenderungan titik didih pada ikatan kovalen!

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Ikatan Kovalen Polar dan Ikatan Kovalen Non Polar

IKATAN KOVALEN POLAR DAN NON POLAR

Kelompok :

Nama Anggota : 1. 4.

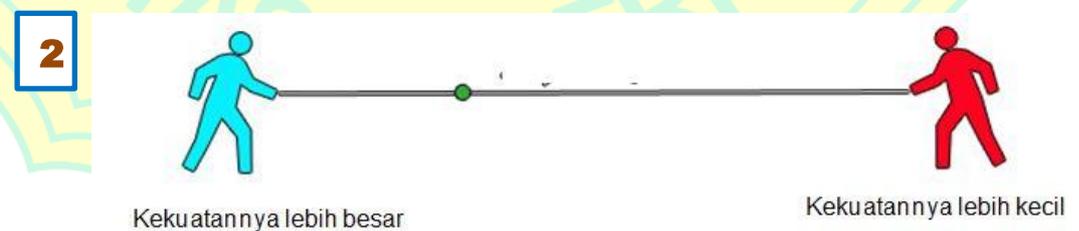
2. 5.

3. 6.



Analogi ikatan kovalen non polar

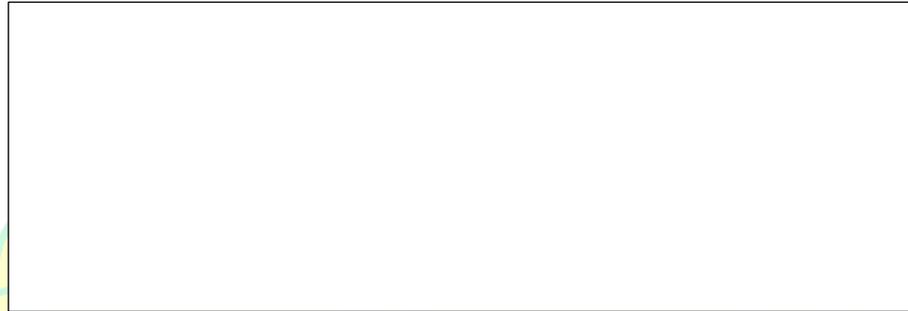
Dua laki-laki diatas saling berbagi tali, kedua laki-laki memiliki kekuatan yang sama sehingga tali terbagi secara merata



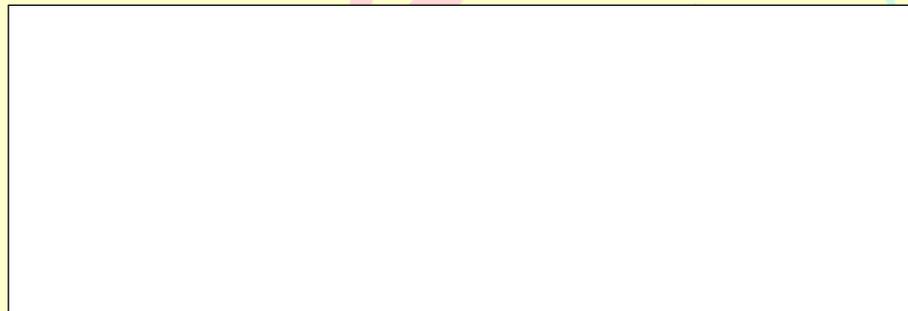
Analogi ikatan kovalen polar :

Dua laki-laki diatas saling berbagi tali, tetapi tali tidak terbagi secara merata karena laki-laki biru memiliki kekuatan lebih besar sehingga biru menarik tali kuat **(Pabuccu et al., 2012)**.

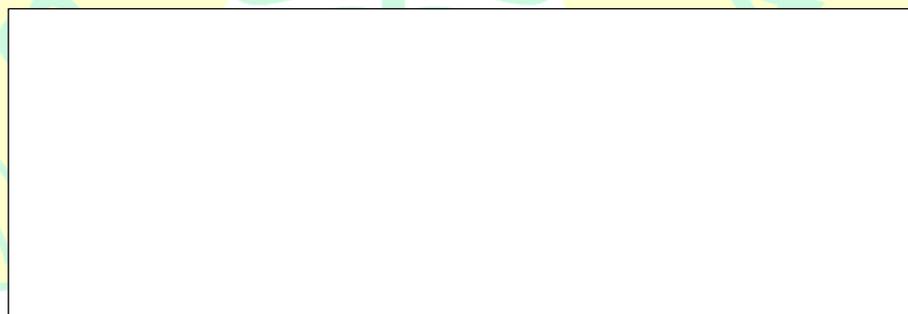
1. Berikan pendapat kalian persamaan dan perbedaan antara analogi dengan konsep ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar!



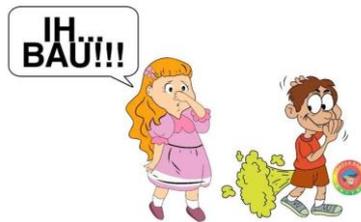
2. Buatlah analogi kalian sendiri tentang ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar!



3. Tuliskan persamaan dan perbedaan dari analogi yang telah kalian buat terkait ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen non polar



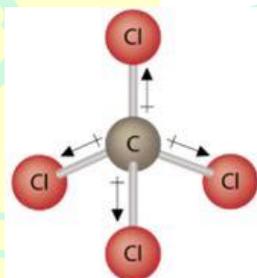
Semua orang pasti pernah mengeluarkan bau yang tidak sedap saat kentut. Tidak hanya kalian, tetapi semua orang termasuk yang tinggal di Amerika, Prancis dan Jepang. Hal ini dikarenakan terdapat sejumlah kecil gas hidrogen, karbon dioksida, dan metana yang bergabung dengan hidrogen sulfida dan amoniak di usus besar sehingga menghasilkan bau yang tidak sedap.



(<https://kidshealth.org/en/kids/fart.html>)

4. Bau yang dihasilkan saat kentut akibat terdapat gas hidrogen, karbon dioksida, metana, hidrogen sulfida dan amoniak.
 - a. Kelompokkan molekul yang termasuk kedalam molekul polar dan molekul nonpolar! Berikan Alasan
 - b. Gambarkan struktur lewis dari gas hidrogen, karbon dioksida, metana, hidrogen sulfida dan amoniak.
 - c. Gambarkan muatan parsial pada masing-masing atom sebagai δ^+ atau δ^-
 - d. Gambarkan panah yang menunjukkan arah yang tepat dari dipol dalam molekul secara keseluruhan

5.



Molekul CCl_4 adalah molekul polar yang memiliki ikatan polar

a. Benar

b. Salah

Alasan :

Lampiran 4. Kisi-kisi soal *posttest* pemahaman konsep

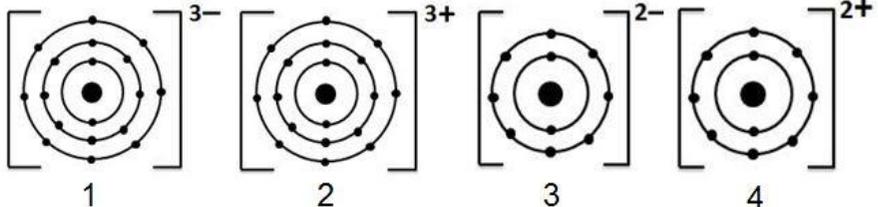
Kisi-kisi soal *posttest* pemahaman konsep

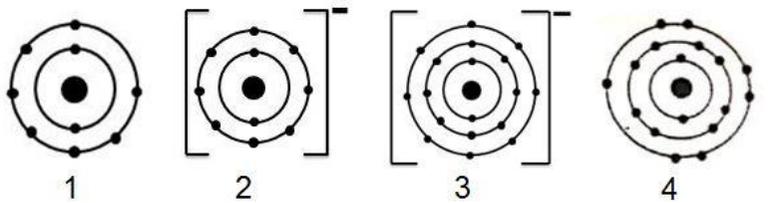
Jenis sekolah : SMA

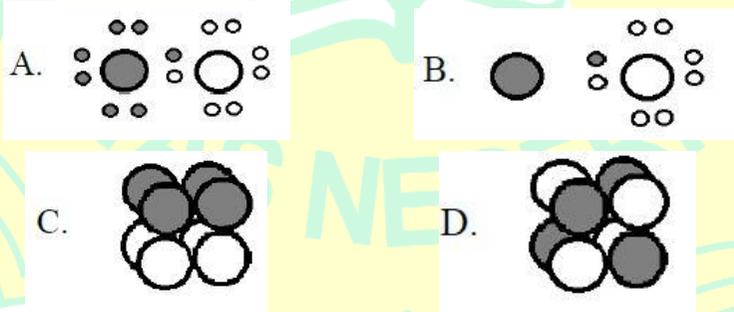
Mata pelajaran : Kimia

Bentuk soal : pilihan ganda dua tingkatan

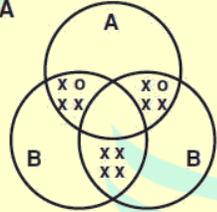
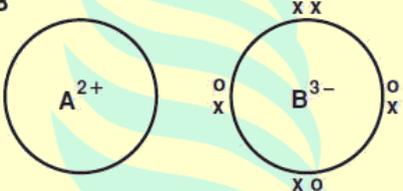
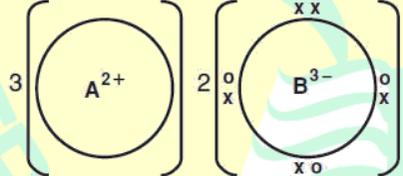
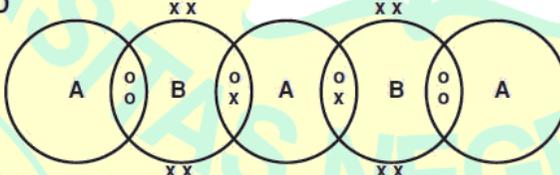
Materi pokok : Ikatan kimia

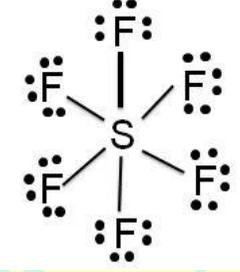
Nomor Soal	Indikator Pembelajaran	Pertanyaan	Dimensi Kognitif	Jawaban	
				Tier 1	Tier 2
1.	3.5.1 Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	<p>Perhatikan gambar di bawah ini :</p>  <p>Manakah gambar yang paling tepat untuk unsur dengan nomor atom 8 dan 15 saat memenuhi aturan oktet?</p> <p>a. 3 dan 1 b. 4 dan 1 c. 3 dan 2 d. 4 dan 2 e. 4 dan 3</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...</p> <p>1. Unsur dengan nomor atom 8 dan 15 akan mencapai oktet dengan cara melepaskan elektron valensinya, sehingga kedua unsur akan membentuk ion positif.</p> <p>2. Unsur dengan nomor atom 8 dan 15 akan mencapai oktet dengan cara menangkap elektron, sehingga kedua unsur akan membentuk ion negatif.</p>	C3	A	2

		<p>3. Unsur dengan nomor atom 8 mencapai oktet dengan melepaskan elektron valensinya dan membentuk ion positif, sedangkan unsur dengan nomor atom 15 mencapai oktet dengan menerima elektron dan membentuk ion negatif.</p> <p>4. Unsur dengan nomor atom 8 mencapai oktet dengan menerima elektron dan membentuk ion positif, sedangkan unsur dengan nomor atom 15 mencapai oktet dengan melepaskan elektron valensinya dan membentuk ion negatif.</p>			
3.	3.5.1 Menguraikan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	 <p>Berdasarkan gambar di atas, manakah yang memiliki stabilitas lebih tinggi untuk unsur dengan nomor atom 9 dan 17 ?</p> <p>a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 1 dan 4 d. 2 dan 3 e. 2 dan 4</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Semua unsur akan stabil jika memiliki 8 elektron valensi yang memenuhi aturan oktet. 2. Sebagian besar unsur akan mencapai kestabilan ketika memiliki konfigurasi elektron seperti unsur pada gas mulia. 3. Semua unsur akan stabil jika memenuhi aturan oktet dengan cara melepaskan elektron valensinya. 4. Unsur yang paling stabil memiliki 2 elektron valensi 	C2	D	2

5.	3.5.2 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion	 <p>Siswa menggambar dua representasi sebagai berikut : Gambaran siswa manakah yang paling mewakili sifat ikatan antara Mg dan Cl?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) (2) (1) dan (2) Keduanya salah <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Atom Cl mentransfer satu elektron ke atom Mg Atom Mg mentransfer satu elektron ke masing-masing atom Cl Atom Mg dan Cl memakai elektron bersamaan Atom Mg kadang-kadang mentransfer elektronnya dan di lain waktu memakai elektron secara bersamaan dengan Cl 	C3	B	2
7.	3.5.2 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion	<p>Empat orang siswa diminta untuk membuat model yang menunjukkan ikatan ion. Manakah model yang paling tepat mewakili ikatan ion ?</p> 	C3	D	4

		<p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada gambar (A) elektron digunakan secara bersama oleh dua atom. 2. Pada gambar (B) transfer elektron terjadi untuk digunakan secara bersama oleh dua atom. 3. Pada gambar (C) adanya transfer elektron menyebabkan ion positif dan ion negatif terbentuk, sehingga beberapa ion positif saling tarik menarik dengan ion positif dan ion negatif tarik menarik dengan ion negatif. 4. Pada gambar (D) adanya transfer elektron menyebabkan ion positif dan ion negatif terbentuk, sehingga beberapa ion positif akan ditarik oleh beberapa ion negatif. 			
9.	3.5.3 Menggambarkan struktur lewis senyawa ion	<p>Berdasarkan gambaran di samping, apa informasi yang didapatkan dari tanda kurung tersebut ?</p> <p>$\text{Li}^+ \left[\text{F} \right]^-$</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Ion F^- perlu kehilangan 1 elektron b. Ion Li^+ telah kehilangan seluruh elektronnya c. Ion F^- memiliki semua elektron d. Atom F telah menerima 1 elektron e. Atom Li telah menerima 1 elektron <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simbol Lewis dari ion Li^+ tidak mempunyai titik karena seluruh elektronnya telah diberikan kepada atom F 2. Simbol Lewis dari ion Li^+ tidak mempunyai titik karena semua elektron valensinya sudah dilepaskan dan digantikan dengan muatan dari ion yang terbentuk 3. Titik-titik yang dimiliki ion F^- menandakan adanya serah terima elektron untuk digunakan bersama 4. Titik-titik yang dimiliki ion F^- menandakan adanya satu elektron yang hanya diberikan oleh atom Li namun dapat dipakai bersama 	C3	D	2

<p>11.</p>	<p>3.5.3 Menggambarkan struktur lewis senyawa ion</p>	<p>Atom dari unsur A memiliki 2 elektron pada kulit terluar sedangkan atom dari unsur B memiliki 5 elektron pada kulit terluar. Ketika A bereaksi dengan B, maka senyawa yang terbentuk adalah ?</p> <p>A</p>  <p>B</p>  <p>C</p>  <p>D</p>  <p>o = Menggambarkan elektron A x = Menggambarkan elektron B</p>	<p>C4</p>	<p>C</p>	<p>2</p>
------------	---	---	-----------	----------	----------

		<p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ikatan yang terjadi antara unsur A dan B adalah ikatan ion karena kedua unsur memiliki keelektronegatifan yang jauh berbeda sehingga penyebaran elektron antara atom A dan B terjadi secara tidak merata. 2. Adanya transfer elektron dari atom A ke atom B, menyebabkan orbital valensi dari atom A kosong dan terbentuk muatan positif, sedangkan orbital valensi dari atom B sudah memenuhi aturan oktet dan terbentuk muatan negatif. Akibat gaya tarik menarik dari dua muatan yang berlawanan ikatan ion pun terbentuk. 3. Unsur A dan B berikatan secara kovalen yaitu dengan cara kedua unsur memakai elektron secara bersamaan untuk memenuhi elektron valensi dari kedua atom. 4. Ikatan yang terjadi antara unsur A dan B adalah ikatan kovalen, karena kedua unsur memiliki keelektronegatifan yang sama sehingga penyebaran elektron antara atom A dan B terjadi secara merata 				
12.	3.5.4 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen	<p>Apakah jenis ikatan yang disajikan pada gambar di samping ?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Ikatan ion b. Ikatan Kovalen c. Ikatan kovalen koordinasi d. Keduanya memiliki ikatan ion dan kovalen e. Keduanya bukan ikatan ion atau kovalen <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keelektronegatifan kedua atom sangat jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya 2. Keelektronegatifan kedua atom sangat jauh berbeda dan elektron dipakai bersama oleh kedua atom 		C3	B	3

		<p>3. Keelektronegatifan kedua atom tidak jauh berbeda dan elektron dipakai bersama oleh kedua atom</p> <p>4. Keelektronegatifan kedua atom tidak jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya</p>			
13.	3.5.4 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen	<p>Diketahui beberapa unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut.</p> <p>A: $1s^2$</p> <p>B: $1s^2 2s^2 2p^2$</p> <p>C: $1s^2 2s^2 2p^5$</p> <p>D: $1s^2 2s^2 2p^6$</p> <p>E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$</p> <p>Tentukanlah pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen ?</p> <p>a. A dan B</p> <p>b. B dan C</p> <p>c. C dan E</p> <p>d. D dan E</p> <p>e. B dan E</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?</p> <p>1. Sesama atom logam akan membentuk ikatan kovalen</p> <p>2. Sesama atom non logam akan saling membagi elektron valensinya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen</p> <p>3. Atom logam akan cenderung melepaskan elektron yang akan diterima atom non logam sehingga membentuk ikatan kovalen</p> <p>4. Atom logam dan atom non logam akan saling membagi elektronnya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen.</p>	C3	B	2

2.	3.5.5 Menggambarkan struktur lewis senyawa kovalen	<p>Diketahui beberapa senyawa dan kesesuaiannya dengan kaidah oktet sebagai berikut :</p> <table border="1" data-bbox="707 288 1391 555"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Senyawa</th> <th>Kesesuaian dengan kaidah Oktet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>NH₃</td> <td>Menyimpang</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PCl₅</td> <td>Menyimpang</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SO₃</td> <td>Tidak menyimpang</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>NH₄⁺</td> <td>Tidak menyimpang</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>HCN</td> <td>Menyimpang</td> </tr> </tbody> </table> <p>Manakah pasangan yang tepat untuk kesesuaian atom pusat dengan kaidah oktet pada senyawa tersebut....</p> <p>a. 1 dan 2 b. 2 dan 4 c. 2 dan 3 d. 3 dan 4 e. 4 dan 5</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atom N pada NH₃ dan atom P pada PCl₅ memiliki elektron valensi kurang dari 8 2. Atom P pada PCl₅ memiliki elektron valensi lebih dari 8 sedangkan atom N pada NH₄⁺ telah sesuai dengan kaidah oktet dengan jumlah elektron valensi 8. 3. Atom P pada PCl₅ memiliki elektron valensi kurang dari 8 sedangkan Atom S pada SO₃ sudah sesuai dengan kaidah oktet. 4. Atom N pada NH₄⁺ dan Atom C pada HCN memiliki elektron valensi lebih dari 8 	No.	Senyawa	Kesesuaian dengan kaidah Oktet	1	NH ₃	Menyimpang	2	PCl ₅	Menyimpang	3	SO ₃	Tidak menyimpang	4	NH ₄ ⁺	Tidak menyimpang	5	HCN	Menyimpang	C3	B	2
No.	Senyawa	Kesesuaian dengan kaidah Oktet																					
1	NH ₃	Menyimpang																					
2	PCl ₅	Menyimpang																					
3	SO ₃	Tidak menyimpang																					
4	NH ₄ ⁺	Tidak menyimpang																					
5	HCN	Menyimpang																					

4.	3.5.5 Menggambarkan struktur lewis senyawa kovalen	<p>Karabash merupakan sebuah kota kecil di kawasan Chelyabinsk, Rusia yang selalu mengalami hujan asam. Hal ini karena adanya gas belerang dioksida, SO_2 yang dihasilkan dari pabrik penambangan emas di kota tersebut. Pernyataan yang benar untuk ikatan pada gas belerang dioksida tersebut adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> Terdapat 2 ikatan kovalen rangkap dua. Terdapat 1 ikatan kovalen rangkap dua dan 1 ikatan ikatan kovalen koordinasi. Terdapat 1 ikatan kovalen tunggal dan 1 ikatan kovalen koordinasi. Terdapat 2 ikatan kovalen koordinasi Terdapat 2 ikatan kovalen tunggal <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Senyawa SO_2 merupakan contoh pengecualian aturan oktet, karena hanya atom S yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan salah satu atom O hanya memiliki 6 elektron valensi. Senyawa SO_2 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya kedua atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan atom S memiliki 10 elektron valensi. Senyawa SO_2 merupakan contoh senyawa yang telah mematuhi aturan oktet, adanya elektron valensi dari atom S dan atom O digunakan secara bersamaan sehingga masing-masing atom telah memiliki 8 elektron valensi. Senyawa SO_2 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya kedua atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan atom S memiliki 6 elektron valensi. 	C3	A	2
----	--	--	----	---	---

6.	3.5.6 Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi	<p>Hasil reaksi antara amonia, NH₃ dengan asam klorida, HCl adalah sebagai berikut :</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} : \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{H} - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} : \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} : \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^+ + \left[\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} \right]^- $ <p>Ikatan yang terbentuk antara atom N dan H dari HCl adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Ikatan ion Ikatan kovalen tunggal Ikatan kovalen koordinasi Ikatan ion dan ikatan kovalen Tidak ada jawaban yang benar <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Atom N melepaskan dua elektronnya dan diterima oleh atom H Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom H saja Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom N saja Elektron yang digunakan untuk berikatan berasal dari kedua atom N dan H 	C3	C	3
8.	3.5.7 Menyimpulkan data sifat fisik yang sesuai dengan jenis senyawa dan ikatannya	Sekelompok praktikan melakukan percobaan mengidentifikasi sifat fisik zat, diperoleh data pengamatan:	C3	E	4

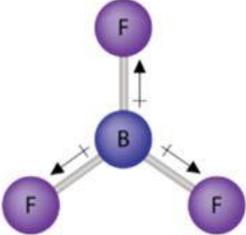
No	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Titik didih	Titik Leleh
1.	Barium klorida	BaCl ₂	962°C	1560°C
2.	Berilium klorida	BeCl ₂	482°C	399°C
3.	Stronsium klorida	SrCl ₂	874°C	1250°C
4.	Kalsium klorida	CaCl ₂	772°C	1670°C

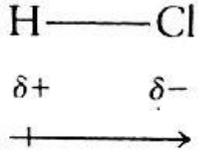
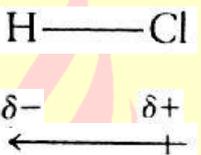
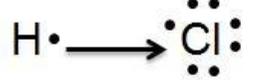
Manakah jenis ikatan yang tepat untuk senyawa di atas ?

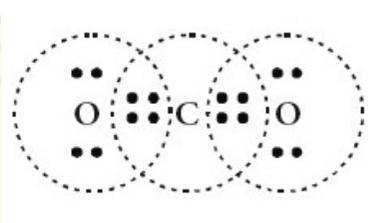
- Semua senyawa memiliki jenis ikatan ionik
- BeCl₂ dan CaCl₂ memiliki ikatan kovalen
- BeCl₂ dan SrCl₂ memiliki ikatan kovalen
- Hanya BaCl₂ dan SrCl₂ yang memiliki ikatan ionik
- Hanya BaCl₂, SrCl₂, CaCl₂ yang memiliki ikatan ionik

Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?

- Semua unsur logam dan non logam berikatan ionik dan memiliki titik didih dan titik lebur yang tinggi karena ikatan ion sulit diputus.
- Senyawa kovalen hanya terbentuk pada unsur non logam dan non logam yang memiliki titik didih dan titik leleh yang relatif rendah
- Semua senyawa kovalen memiliki titik didih dan titik leleh yang rendah
- Tidak semua unsur logam dan non logam berikatan ionik dapat dilihat dari titik didih BeCl₂ yang lebih rendah karena dipengaruhi oleh gaya antarmolekulnya yang lemah pada senyawa kovalen

10.	3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya	<p>Perhatikan gambar dari BF_3 di bawah ini !</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, di manakah letak elektron ikatan paling mungkin ditemukan pada molekul BF_3 ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Elektron ikatan berada di antara B dan F, tetapi lebih dekat ke B daripada F Elektron ikatan terletak di antara B dan F, tetapi lebih dekat ke F daripada B Elektron ikatan berjarak sama dari B dan F Elektron ikatan hanya terletak pada F Elektron ikatan hanya terletak pada B <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> BF_3 bersifat nonpolar, tidak adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F juga bersifat nonpolar BF_3 bersifat nonpolar, namun karena adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F bersifat polar BF_3 bersifat polar, adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F juga bersifat polar BF_3 bersifat polar, namun tidak adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F bersifat nonpolar 	C3	B	2
-----	--	---	----	---	---

14.	3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya	<p>Manakah gambaran siswa yang paling tepat untuk mewakili ikatan pada HCl ?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(2)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(3)</p> </div> </div> <p>a.</p> <p>b. (2) c. (3) d. (1) dan (2) e. Tidak ada yang mewakili ikatan HCl</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posisi elektron bersama terletak diatom Cl saja, karena satu elektron H ditransfer ke atom Cl 2. Polarisasi pada HCl dapat terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl. Keelektronegatifan Cl yang besar dapat menarik pasangan elektron ikatan mendekat. Sehingga Cl menjadi parsial negatif dan H menjadi parsial positif. 3. Polarisasi pada HCl dapat terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl. Keelektronegatifan H yang besar dapat menarik pasangan elektron ikatan mendekat. Sehingga H menjadi parsial negatif dan Cl menjadi parsial positif. 4. Polarisasi tidak terjadi pada HCl karena tidak ada perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl 	C3	A	2
-----	--	--	----	---	---

15	3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya	<p>Manakah jawaban yang benar untuk ikatan yang terjadi antara C dan O ?</p>  <p>a. Perbedaan keelektronegatifan yang sangat besar antara C dan O, menyebabkan C mentransfer 2 elektron valensinya ke O untuk digunakan bersama.</p> <p>b. Perbedaan keelektronegatifan yang sangat besar antara C dan O, menyebabkan O mentransfer 2 elektron valensinya ke C untuk digunakan bersama</p> <p>c. Polarisasi terjadi pada C dan O karena adanya perbedaan keelektronegatifan. Keelektronegatifan O yang lebih besar menarik pasangan elektron ikatan mendekat, sehingga pembagian elektron terjadi secara tidak merata.</p> <p>d. Polarisasi terjadi pada C dan O karena adanya perbedaan keelektronegatifan. Keelektronegatifan C yang lebih besar menarik pasangan elektron ikatan mendekat, sehingga pembagian elektron terjadi secara tidak merata.</p> <p>e. Polarisasi tidak terjadi pada C dan O karena tidak adanya perbedaan keelektronegatifan, sehingga pembagian elektron terjadi secara merata.</p> <p>Jawaban yang tepat untuk molekul CO₂ pada soal nomor 15 adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ bersifat polar karena C dan O memiliki ikatan polar 2. CO₂ bersifat polar karena C dan O memiliki ikatan nonpolar 	C4	C	3
----	--	---	----	---	---

		<p>3. CO₂ bersifat nonpolar karena ikatan polar C dan O saling meniadakan</p> <p>4. CO₂ bersifat nonpolar karena C dan O memiliki ikatan nonpolar</p>			
--	--	---	--	--	--

Rubrik Penilaian soal pilihan ganda dua tingkatan

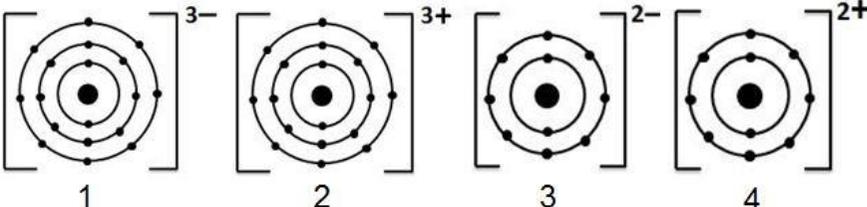
Jawaban Peserta Didik		Skor	Kategori tingkat pemahaman
First Tier	Second Tier		
Benar	Benar	3	Memahami Konsep
Benar	Salah	2	Miskonsepsi
Salah	Benar	1	Miskonsepsi
Salah/ tidak mejawab	Salah/ tidak menjawab	0	Tidak Paham Konsep

(Satriana, et.al, 2017)

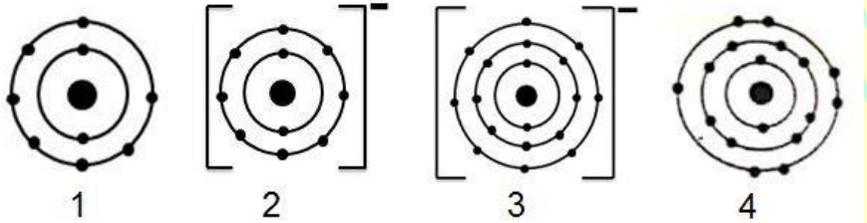


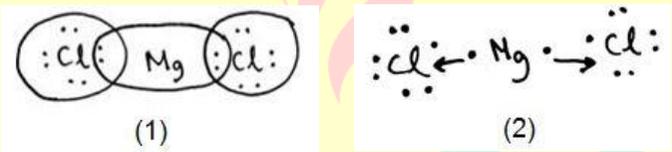
Lampiran 5. Lembar Validasi Soal *Posttest*VALIDASI ISI (*CONTENT VALIDITY*) OLEH AHLILEMBAR SOAL *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP MATERI IKATAN ION DAN IKATAN KOVALENDALAM BENTUK TES *TWO-TIER* (DUA TINGKATAN)

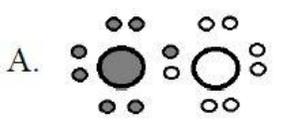
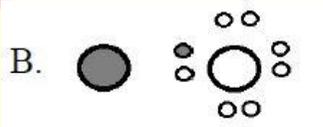
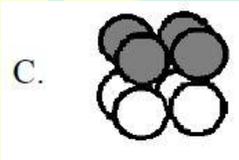
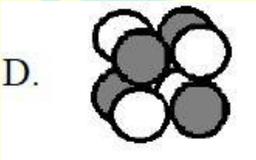
Peneliti : Nurmayanti Agustin
 Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Berpikir Metaforik Berbasis Strategi *REACT* terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen
 Mata Pelajaran : Kimia
 Jenjang Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
 Kelas/ Semester : X MIPA/ Ganjil

Nomor Soal	Indikator Pembelajaran	Pertanyaan	Dimensi Kognitif	Komentar
2.	3.5.2 Menjelaskan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	Perhatikan gambar di bawah ini :  Manakah gambar yang paling tepat untuk unsur dengan nomor	C3	

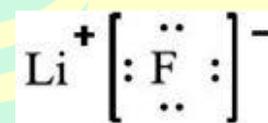
	<p>atom 8 dan 15 saat memenuhi aturan oktet?</p> <ol style="list-style-type: none">3 dan 14 dan 13 dan 24 dan 24 dan 3 <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...</p> <ol style="list-style-type: none">Unsur dengan nomor atom 8 dan 15 akan mencapai oktet dengan cara melepaskan elektron valensinya, sehingga kedua unsur akan membentuk ion positif.Unsur dengan nomor atom 8 dan 15 akan mencapai oktet dengan cara menangkap elektron, sehingga kedua unsur akan membentuk ion negatif.Unsur dengan nomor atom 8 mencapai oktet dengan melepaskan elektron valensinya dan membentuk ion positif, sedangkan unsur dengan nomor atom 15 mencapai oktet dengan menerima elektron dan membentuk ion negatif.Unsur dengan nomor atom 8 mencapai oktet dengan menerima elektron dan membentuk ion positif, sedangkan		
--	---	--	--

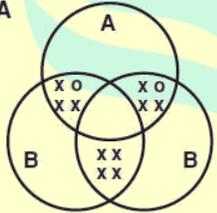
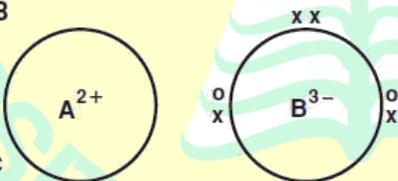
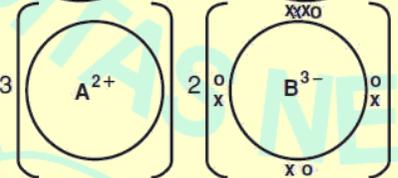
		unsur dengan nomor atom 15 mencapai oktet dengan melepaskan elektron valensinya dan membentuk ion negatif.		
3.	3.5.4 Menguraikan kecenderungan suatu unsur untuk mencapai kestabilannya	 <p>Berdasarkan gambar di atas, manakah yang memiliki stabilitas lebih tinggi untuk unsur dengan nomor atom 9 dan 17 ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 dan 2 1 dan 3 1 dan 4 2 dan 3 2 dan 4 <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> Semua unsur akan stabil jika memiliki 8 elektron valensi yang memenuhi aturan oktet. Sebagian besar unsur akan mencapai kestabilan ketika memiliki konfigurasi elektron seperti unsur pada gas mulia. 	C2	

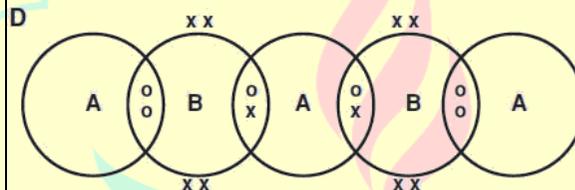
		<p>3. Semua unsur akan stabil jika memenuhi aturan oktet dengan cara melepaskan elektron valensinya.</p> <p>4. Unsur yang paling stabil memiliki 2 elektron valensi</p>		
3.	3.5.4 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion	<p>Siswa menggambar dua representasi sebagai berikut :</p>  <p>Gambaran siswa manakah yang paling mewakili sifat ikatan antara Mg dan Cl?</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) (2) (1) dan (2) Keduanya salah <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Atom Cl mentransfer satu elektron ke atom Mg Atom Mg mentransfer satu elektron ke masing-masing atom Cl Atom Mg dan Cl memakai elektron bersamaan Atom Mg kadang-kadang mentransfer elektronnya dan di 	C3	

		lain waktu memakai elektron secara bersamaan dengan Cl		
4.	3.5.5 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan ion	<p>Empat orang siswa diminta untuk membuat model yang menunjukkan ikatan ion. Manakah model yang paling tepat mewakili ikatan ion ?</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada gambar (A) elektron digunakan secara bersama oleh dua atom. 2. Pada gambar (B) transfer elektron terjadi untuk digunakan secara bersama oleh dua atom. 3. Pada gambar (C) adanya transfer elektron menyebabkan ion positif dan ion negatif terbentuk, sehingga beberapa ion positif saling tarik menarik dengan ion positif dan ion negatif 	C3	

		<p>tarik menarik dengan ion negatif.</p> <p>4. Pada gambar (D) adanya transfer elektron menyebabkan ion positif dan ion negatif terbentuk, sehingga beberapa ion positif akan ditarik oleh beberapa ion negatif.</p>		
5.	3.5.6 Menggambarkan struktur lewis senyawa ion	<p>Berdasarkan gambaran di samping, apa informasi yang didapatkan dari tanda kurung tersebut ?</p> <p>a. Ion F⁻ perlu kehilangan 1 elektron</p> <p>b. Ion Li⁺ telah kehilangan seluruh elektronnya</p> <p>c. Ion F⁻ memiliki semua elektron</p> <p>d. Atom F telah menerima 1 elektron</p> <p>e. Atom Li telah menerima 1 elektron</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?</p> <p>1. Simbol Lewis dari ion Li⁺ tidak mempunyai titik karena seluruh elektronnya telah diberikan kepada atom F</p> <p>2. Simbol Lewis dari ion Li⁺ tidak mempunyai titik karena semua elektron valensinya sudah dilepaskan dan digantikan dengan muatan dari ion yang terbentuk</p> <p>3. Titik-titik yang dimiliki ion F⁻ menandakan adanya serah</p>	C3	



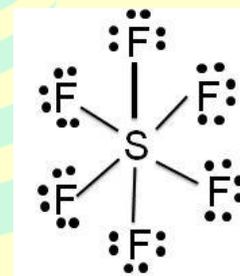
		<p>terima elektron untuk digunakan bersama</p> <p>4. Titik-titik yang dimiliki ion F^- menandakan adanya satu elektron yang hanya diberikan oleh atom Li namun dapat dipakai bersama</p>		
6.	3.5.5 Menggambarkan struktur lewis senyawa ion	<p>Atom dari unsur A memiliki 2 elektron pada kulit terluar sedangkan atom dari unsur B memiliki 5 elektron pada kulit terluar. Ketika A bereaksi dengan B, maka senyawa yang terbentuk adalah ?</p> <p>A</p>  <p>o = Menggambarkan elektron A x = Menggambarkan elektron B</p> <p>B</p>  <p>C</p> 	C4	



Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

1. Ikatan yang terjadi antara unsur A dan B adalah ikatan ion karena kedua unsur memiliki keelektronegatifan yang jauh berbeda sehingga penyebaran elektron antara atom A dan B terjadi secara tidak merata.
2. Adanya transfer elektron dari atom A ke atom B, menyebabkan orbital valensi dari atom A kosong dan terbentuk muatan positif, sedangkan orbital valensi dari atom B sudah memenuhi aturan oktet dan terbentuk muatan negatif. Akibat gaya tarik menarik dari dua muatan yang berlawanan ikatan ion pun terbentuk.
3. Unsur A dan B berikatan secara kovalen yaitu dengan cara kedua unsur memakai elektron secara bersamaan untuk

		<p>memenuhi elektron valensi dari kedua atom.</p> <p>4. Ikatan yang terjadi antara unsur A dan B adalah ikatan kovalen, karena kedua unsur memiliki keelektronegatifan yang sama sehingga penyebaran elektron antara atom A dan B terjadi secara merata</p>		
7.	3.5.4 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen	<p>Apakah jenis ikatan yang disajikan pada gambar di samping ?</p> <p>a. Ikatan ion</p> <p>b. Ikatan Kovalen</p> <p>c. Ikatan kovalen koordinasi</p> <p>d. Keduanya memiliki ikatan ion dan kovalen</p> <p>e. Keduanya bukan ikatan ion atau kovalen</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...</p> <p>1. Keelektronegatifan kedua atom sangat jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya</p> <p>2. Keelektronegatifan kedua atom sangat jauh berbeda dan elektron dipakai bersama oleh kedua atom</p> <p>3. Keelektronegatifan kedua atom tidak jauh berbeda dan elektron dipakai bersama oleh kedua atom</p>	C3	



		4. Keelektronegatifan kedua atom tidak jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya		
8.	3.5.4 Menjelaskan proses terbentuknya ikatan kovalen	<p>Diketahui beberapa unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut.</p> <p>A: $1s^2$ B: $1s^2 2s^2 2p^2$ C: $1s^2 2s^2 2p^5$ D: $1s^2 2s^2 2p^6$ E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$</p> <p>Tentukanlah pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen ?</p> <p>a. A dan B b. B dan C c. C dan E d. D dan E e. B dan E</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?</p> <p>1. Sesama atom logam akan membentuk ikatan kovalen</p>	C3	

		<p>2. Sesama atom non logam akan saling membagi elektron valensinya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen</p> <p>3. Atom logam akan cenderung melepaskan elektron yang akan diterima atom non logam sehingga membentuk ikatan kovalen</p> <p>4. Atom logam dan atom non logam akan saling membagi elektronnya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen.</p>																				
9.	3.5.5 Menggambarkan struktur lewis senyawa kovalen	<p>Diketahui beberapa senyawa dan kesesuaiannya dengan kaidah oktet sebagai berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Senyawa</th> <th>Kesesuaian dengan kaidah Oktet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>NH₃</td> <td>Menyimpang</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PCl₅</td> <td>Menyimpang</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SO₃</td> <td>Tidak menyimpang</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>NH₄⁺</td> <td>Tidak menyimpang</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>HCN</td> <td>Menyimpang</td> </tr> </tbody> </table> <p>Manakah pasangan yang tepat untuk kesesuaian atom pusat dengan kaidah oktet pada senyawa tersebut....</p>	No.	Senyawa	Kesesuaian dengan kaidah Oktet	1	NH ₃	Menyimpang	2	PCl ₅	Menyimpang	3	SO ₃	Tidak menyimpang	4	NH ₄ ⁺	Tidak menyimpang	5	HCN	Menyimpang	C3	
No.	Senyawa	Kesesuaian dengan kaidah Oktet																				
1	NH ₃	Menyimpang																				
2	PCl ₅	Menyimpang																				
3	SO ₃	Tidak menyimpang																				
4	NH ₄ ⁺	Tidak menyimpang																				
5	HCN	Menyimpang																				

		<p>a. 1 dan 2 b. 2 dan 4 c. 2 dan 3 d. 3 dan 4 e. 4 dan 5</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atom N pada NH_3 dan atom P pada PCl_5 memiliki elektron valensi kurang dari 8 2. Atom P pada PCl_5 memiliki elektron valensi lebih dari 8 sedangkan atom N pada NH_4^+ telah sesuai dengan kaidah oktet dengan jumlah elektron valensi 8. 3. Atom P pada PCl_5 memiliki elektron valensi kurang dari 8 sedangkan Atom S pada SO_3 sudah sesuai dengan kaidah oktet. 4. Atom N pada NH_4^+ dan Atom C pada HCN memiliki elektron valensi lebih dari 8 		
10.	3.5.5 Menggambarkan struktur lewis senyawa kovalen	Karabash merupakan sebuah kota kecil di kawasan Chelyabinsk, Rusia yang selalu mengalami hujan asam. Hal ini	C3	

		<p>karena adanya gas belerang dioksida, SO_2 yang dihasilkan dari pabrik penambangan emas di kota tersebut. Pernyataan yang benar untuk ikatan pada gas belerang dioksida tersebut adalah?</p> <ol style="list-style-type: none">Terdapat 2 ikatan kovalen rangkap dua.Terdapat 1 ikatan kovalen rangkap dua dan 1 ikatan ikatan kovalen koordinasi.Terdapat 1 ikatan kovalen tunggal dan 1 ikatan kovalen koordinasi.Terdapat 2 ikatan kovalen koordinasiTerdapat 2 ikatan kovalen tunggal <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?</p> <ol style="list-style-type: none">Senyawa SO_2 merupakan contoh pengecualian aturan oktet, karena hanya atom S yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan salah satu atom O hanya memiliki 6 elektron valensi.Senyawa SO_2 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya kedua atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan atom S memiliki 10 elektron valensi.		
--	--	--	--	--

		<p>3. Senyawa SO_2 merupakan contoh senyawa yang telah mematuhi aturan oktet, adanya elektron valensi dari atom S dan atom O digunakan secara bersamaan sehingga masing-masing atom telah memiliki 8 elektron valensi.</p> <p>4. Senyawa SO_2 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya kedua atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan atom S memiliki 6 elektron valensi.</p>		
11.	3.5.6 Menggambarkan proses terbentuknya ikatan kovalen koordinasi	<p>Hasil reaksi antara amonia, NH_3 dengan asam klorida, HCl adalah sebagai berikut :</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} : \\ \\ \text{H} \end{array} + \text{H} - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} : \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^+ + \left[\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} \right]^- $ <p>Ikatan yang terbentuk antara atom N dan H dari HCl adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Ikatan ion Ikatan kovalen tunggal Ikatan kovalen koordinasi 		

		<p>d. Ikatan ion dan ikatan kovalen</p> <p>e. Tidak ada jawaban yang benar</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none">1. Atom N melepaskan dua elektronnya dan diterima oleh atom H2. Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom H saja3. Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom N saja4. Elektron yang digunakan untuk berikatan berasal dari kedua atom N dan H		
12.	3.5.7 Menyimpulkan data sifat fisik yang sesuai dengan jenis senyawa dan ikatannya	Sekelompok praktikan melakukan percobaan mengidentifikasi sifat fisik zat, diperoleh data pengamatan:	C3	

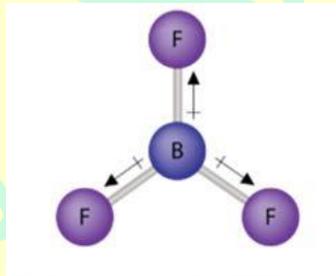
No.	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Titik didih	Titik Leleh
1.	Barium klorida	BaCl ₂	962°C	1560°C
2.	Berilium klorida	BeCl ₂	482°C	399°C
3.	Stronsium klorida	SrCl ₂	874°C	1250°C
4.	Kalsium klorida	CaCl ₂	772°C	1670°C

Manakah jenis ikatan yang tepat untuk senyawa di atas ?

- Semua senyawa memiliki jenis ikatan ionik
- BeCl₂ dan CaCl₂ memiliki ikatan kovalen
- BeCl₂ dan SrCl₂ memiliki ikatan kovalen
- Hanya BaCl₂ dan SrCl₂ yang memiliki ikatan ionik
- Hanya BaCl₂, SrCl₂, CaCl₂ yang memiliki ikatan ionik

Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?

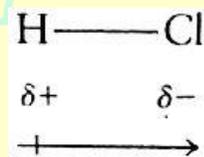
- Semua unsur logam dan non logam berikatan ionik dan memiliki titik didih dan titik lebur yang tinggi karena ikatan ion sulit diputus.
- Senyawa kovalen hanya terbentuk pada unsur non logam

		<p>dan non logam yang memiliki titik didih dan titik leleh yang relatif rendah</p> <p>3. Semua senyawa kovalen memiliki titik didih dan titik leleh yang rendah</p> <p>4. Tidak semua unsur logam dan non logam berikatan ionik dapat dilihat dari titik didih BeCl_2 yang lebih rendah karena dipengaruhi oleh gaya antarmolekulnya yang lemah pada senyawa kovalen</p>		
13.	3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya	<p>Perhatikan gambar dari BF_3 di bawah ini !</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, di manakah letak elektron ikatan paling mungkin ditemukan dalam molekul BF_3 ?</p> <p>a. Elektron ikatan berada di antara B dan F, tetapi lebih dekat ke B daripada F</p>	C3	

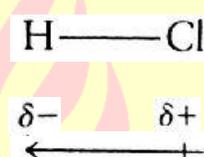
		<p>b. Elektron ikatan terletak di antara B dan F, tetapi lebih dekat ke F daripada B</p> <p>c. Elektron ikatan berjarak sama dari B dan F</p> <p>d. Elektron ikatan hanya terletak pada F</p> <p>e. Elektron ikatan hanya terletak pada B</p> <p>Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...</p> <p>1. BF_3 bersifat nonpolar, tidak adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F juga bersifat nonpolar</p> <p>2. BF_3 bersifat nonpolar, namun karena adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F bersifat polar</p> <p>3. BF_3 bersifat polar, adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F juga bersifat polar</p> <p>4. BF_3 bersifat polar, namun tidak adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F bersifat nonpolar</p>		
14.	3.6.1 Menentukan	Manakah gambaran siswa yang paling tepat untuk mewakili	C3	

kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya

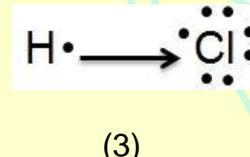
ikatan pada HCl ?



(1)



(2)

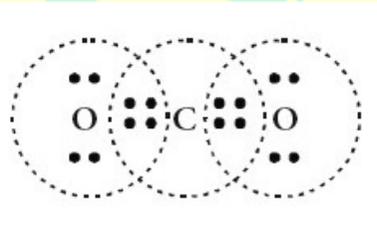


(3)

- (1)
- (2)
- (3)
- (1) dan (2)
- Tidak ada yang mewakili ikatan HCl

Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?

- Posisi elektron bersama terletak diatom Cl saja, karena satu elektron H ditransfer ke atom Cl
- Polarisasi pada HCl dapat terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl. Keelektronegatifan Cl yang besar dapat menarik pasangan elektron ikatan mendekat. Sehingga Cl menjadi parsial negatif dan H menjadi parsial positif.

		<p>3. Polarisasi pada HCl dapat terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl. Keelektronegatifan H yang besar dapat menarik pasangan elektron ikatan mendekat. Sehingga H menjadi parsial negatif dan Cl menjadi parsial positif.</p> <p>4. Polarisasi tidak terjadi pada HCl karena tidak ada perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl</p>		
15	3.6.1 Menentukan kepolaran senyawa berdasarkan perbedaan keelektronegatifannya	<p>Manakah jawaban yang benar untuk ikatan yang terjadi antara C dan O ?</p>  <p>a. Perbedaan keelektronegatifan yang sangat besar antara C dan O, menyebabkan C mentransfer 2 elektron valensinya ke O untuk digunakan bersama.</p> <p>b. Perbedaan keelektronegatifan yang sangat besar antara C dan O, menyebabkan O mentransfer 2 elektron valensinya ke C untuk digunakan bersama</p> <p>c. Polarisasi terjadi pada C dan O karena adanya perbedaan</p>	C4	

		<p>keelektronegatifan. Keelektronegatifan O yang lebih besar menarik pasangan elektron ikatan mendekat, sehingga pembagian elektron terjadi secara tidak merata.</p> <p>d. Polarisasi terjadi pada C dan O karena adanya perbedaan keelektronegatifan. Keelektronegatifan C yang lebih besar menarik pasangan elektron ikatan mendekat, sehingga pembagian elektron terjadi secara tidak merata.</p> <p>e. Polarisasi tidak terjadi pada C dan O karena tidak adanya perbedaan keelektronegatifan, sehingga pembagian elektron terjadi secara merata.</p> <p>Jawaban yang tepat untuk molekul CO_2 pada soal nomor 15 adalah?</p> <ol style="list-style-type: none">1. CO_2 bersifat polar karena C dan O memiliki ikatan polar2. CO_2 bersifat polar karena C dan O memiliki ikatan nonpolar3. CO_2 bersifat nonpolar karena ikatan polar C dan O saling meniadakan4. CO_2 bersifat nonpolar karena C dan O memiliki ikatan nonpolar		
--	--	--	--	--

Kesimpulan:

Setelah melakukan validasi terhadap instrumen yang telah disusun, maka hasil penilaian instrumen menyatakan:

Kriteria	Penilaian	Keterangan
Sangat Baik		
Baik		
Cukup Baik		
Kurang Baik		

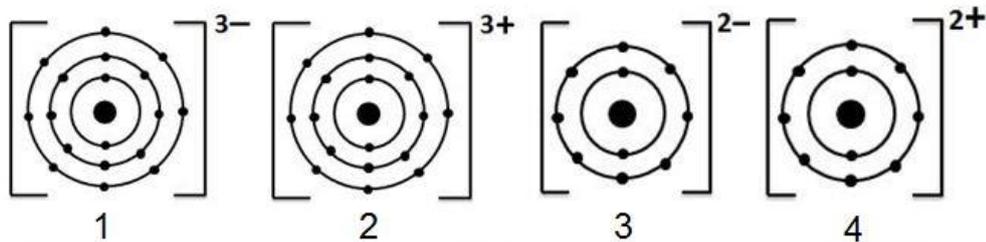
Jakarta, 24 Oktober 2019

Validator

.....
NIP.

Lampiran 6. Instrumen pemahaman konsep soal *Posttest* (Setelah Validasi)

1. Perhatikan gambar di bawah ini :



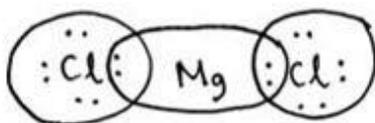
Manakah gambar yang paling tepat untuk unsur dengan nomor atom 8 dan 15 saat memenuhi aturan oktet?

- 3 dan 1
- 4 dan 1
- 3 dan 2
- 4 dan 2
- 4 dan 3

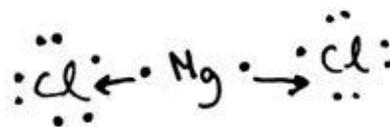
Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...

- Unsur dengan nomor atom 8 dan 15 akan mencapai oktet dengan cara melepaskan elektron valensinya, sehingga kedua unsur akan membentuk ion positif.
- Unsur dengan nomor atom 8 dan 15 akan mencapai oktet dengan cara menangkap elektron, sehingga kedua unsur akan membentuk ion negatif.
- Unsur dengan nomor atom 8 mencapai oktet dengan melepaskan elektron valensinya dan membentuk ion positif, sedangkan unsur dengan nomor atom 15 mencapai oktet dengan menerima elektron dan membentuk ion negatif.
- Unsur dengan nomor atom 8 mencapai oktet dengan menerima elektron dan membentuk ion positif, sedangkan unsur dengan nomor atom 15 mencapai oktet dengan melepaskan elektron valensinya dan membentuk ion negatif.

2. Siswa menggambar dua representasi sebagai berikut :



(1)



(2)

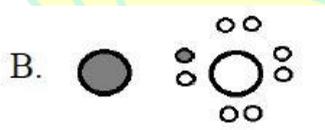
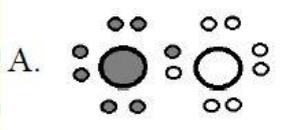
Gambaran siswa manakah yang paling mewakili sifat ikatan antara Mg dan Cl?

- (1)
- (2)
- (1) dan (2)
- Keduanya salah

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

- Atom Cl mentransfer satu elektron ke atom Mg.
- Atom Mg mentransfer satu elektron ke masing-masing atom Cl.
- Atom Mg dan Cl memakai elektron bersamaan.
- Atom Mg kadang-kadang mentransfer elektronnya dan di lain waktu memakai elektron secara bersamaan dengan Cl.

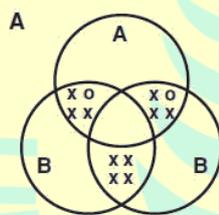
3. Empat orang siswa diminta untuk membuat model yang menunjukkan ikatan ion. Manakah model yang paling tepat mewakili ikatan ion ?



Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?

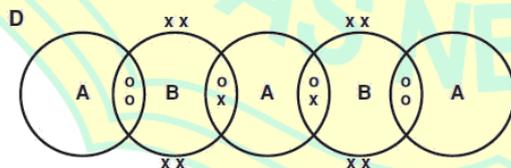
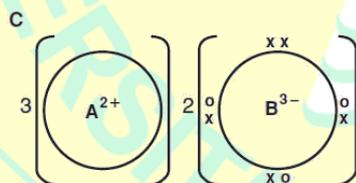
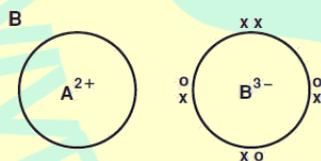
- Pada gambar (A) elektron digunakan secara bersama oleh dua atom.

2. Pada gambar (B) transfer elektron terjadi untuk digunakan secara bersama oleh dua atom.
 3. Pada gambar (C) adanya transfer elektron menyebabkan ion positif dan ion negatif terbentuk, sehingga beberapa ion positif saling tarik menarik dengan ion positif dan ion negatif tarik menarik dengan ion negatif.
 4. Pada gambar (D) adanya transfer elektron menyebabkan ion positif dan ion negatif terbentuk, sehingga beberapa ion positif akan ditarik oleh beberapa ion negatif.
6. Atom dari unsur A memiliki 2 elektron pada kulit terluar sedangkan atom dari unsur B memiliki 5 elektron pada kulit terluar. Ketika A bereaksi dengan B, maka senyawa yang terbentuk adalah ?



o = Menggambarkan elektron A

x = Menggambarkan elektron B



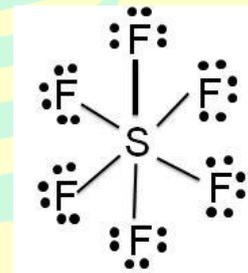
Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

1. Ikatan yang terjadi antara unsur A dan B adalah ikatan ion karena kedua unsur memiliki keelektronegatifan yang jauh berbeda sehingga penyebaran elektron antara atom A dan B terjadi secara tidak merata.

2. Adanya transfer elektron dari atom A ke atom B, menyebabkan orbital valensi dari atom A kosong dan terbentuk muatan positif, sedangkan orbital valensi dari atom B sudah memenuhi aturan oktet dan terbentuk muatan negatif. Akibat gaya tarik menarik dari dua muatan yang berlawanan ikatan ion pun terbentuk.
3. Unsur A dan B berikatan secara kovalen yaitu dengan cara kedua unsur memakai elektron secara bersamaan untuk memenuhi elektron valensi dari kedua atom.
4. Ikatan yang terjadi antara unsur A dan B adalah ikatan kovalen, karena kedua unsur memiliki keelektronegatifan yang sama sehingga penyebaran elektron antara atom A dan B terjadi secara merata.

7. Apakah jenis ikatan yang disajikan pada gambar di samping ?

- a. Ikatan ion
- b. Ikatan Kovalen
- c. Ikatan kovalen koordinasi
- d. Keduanya memiliki ikatan ion dan kovalen
- e. Keduanya bukan ikatan ion atau kovalen



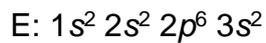
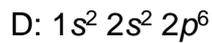
Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...

1. Keelektronegatifan kedua atom sangat jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya.
 2. Keelektronegatifan kedua atom sangat jauh berbeda dan elektron dipakai bersama oleh kedua atom.
 3. Keelektronegatifan kedua atom tidak jauh berbeda dan elektron dipakai bersama oleh kedua atom.
 4. Keelektronegatifan kedua atom tidak jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya.
8. Diketahui beberapa unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut.

A: $1s^2$

B: $1s^2 2s^2 2p^2$

C: $1s^2 2s^2 2p^5$



Tentukanlah pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen ?

- A dan B
- B dan C
- C dan E
- D dan E
- B dan E

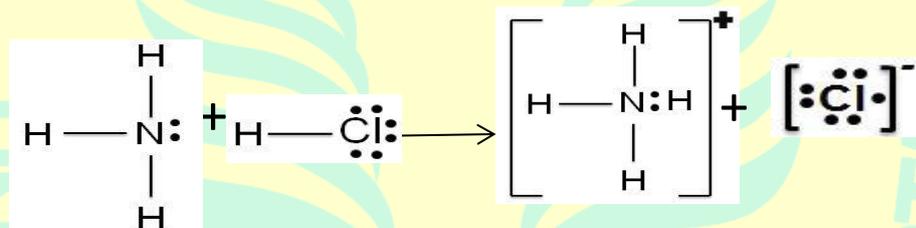
Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?

- Sesama atom logam akan membentuk ikatan kovalen
 - Sesama atom non logam akan saling membagi elektron valensinya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen
 - Atom logam akan cenderung melepaskan elektron yang akan diterima atom non logam sehingga membentuk ikatan kovalen
 - Atom logam dan atom non logam akan saling membagi elektronnya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen
9. Karabash merupakan sebuah kota kecil di kawasan Chelyabinsk, Rusia yang selalu mengalami hujan asam. Hal ini karena adanya gas belerang dioksida, SO_2 yang dihasilkan dari pabrik penambangan emas di kota tersebut. Pernyataan yang benar untuk ikatan pada gas belerang dioksida tersebut adalah?
- Terdapat 1 ikatan kovalen rangkap dua dan 1 ikatan ikatan kovalen koordinasi.
 - Terdapat 2 ikatan kovalen rangkap dua.
 - Terdapat 1 ikatan kovalen tunggal dan 1 ikatan kovalen koordinasi.
 - Terdapat 2 ikatan kovalen koordinasi
 - Terdapat 2 ikatan kovalen tunggal

Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?

- Senyawa SO_2 merupakan contoh pengecualian aturan oktet, karena hanya atom S yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan salah satu atom O hanya memiliki 6 elektron valensi.

2. Senyawa SO_2 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya kedua atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan atom S memiliki 10 elektron valensi.
 3. Senyawa SO_2 merupakan contoh senyawa yang telah mematuhi aturan oktet, adanya elektron valensi dari atom S dan atom O digunakan secara bersamaan sehingga masing-masing atom telah memiliki 8 elektron valensi.
 4. Senyawa SO_2 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya kedua atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron valensi. Sedangkan atom S memiliki 6 elektron valensi.
10. Hasil reaksi antara amonia, NH_3 dengan asam klorida, HCl adalah sebagai berikut :



Ikatan yang terbentuk antara atom N dan H dari HCl adalah...

- a. Ikatan ion
- b. Ikatan kovalen tunggal
- c. Ikatan kovalen koordinasi
- d. Ikatan ion dan ikatan kovalen
- e. Tidak ada jawaban yang benar

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ...

1. Atom N melepaskan dua elektronnya dan diterima oleh atom H
2. Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom H saja
3. Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom N saja
4. Elektron yang digunakan untuk berikatan berasal dari kedua atom N dan H

12. Sekelompok peserta didik melakukan percobaan mengidentifikasi sifat fisik zat dan diperoleh data pengamatan sebagai berikut:

No.	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Titik didih
1.	Metana	CH ₄	- 164°C
2.	Natrium klorida	NaCl	1465°C
3.	Kalsium klorida	CaCl ₂	1935°C
4.	Karbon dioksida	CO ₂	- 78°C

Pernyataan yang benar berdasarkan data di atas mengenai titik didih senyawa

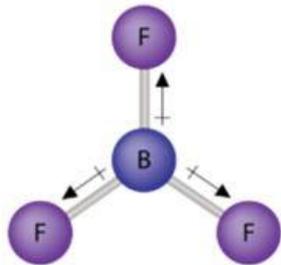
ion dan senyawa kovalen berikut ini adalah ?

- Titik didih senyawa kovalen NaCl dan CaCl₂ > titik didih senyawa ionik CH₄ dan CO₂
- Titik didih senyawa kovalen NaCl dan CaCl₂ < titik didih senyawa ionik CH₄ dan CO₂
- Titik didih senyawa ionik NaCl dan CaCl₂ > titik didih senyawa kovalen CH₄ dan CO₂
- Titik didih senyawa ionik NaCl dan CaCl₂ < titik didih senyawa kovalen CH₄ dan CO₂
- Titik didih senyawa ionik NaCl dan CO₂ > titik didih senyawa kovalen CaCl₂ dan CH₄

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?

- Titik didih senyawa kovalen relatif tinggi karena dipengaruhi ikatan kovalen yang sangat kuat dan sulit diputus.
- Titik didih senyawa kovalen relatif rendah karena dipengaruhi ikatan kovalen yang sangat lemah dan mudah putus.
- Titik didih senyawa ion relatif rendah namun hal tersebut tidak dipengaruhi oleh ikatan ionnya yang sangat kuat dan sulit diputus melainkan dipengaruhi oleh gaya antarmolekulnya.
- Titik didih senyawa kovalen relatif rendah karena dipengaruhi oleh gaya antarmolekulnya yang lemah.

13. Perhatikan gambar dari BF_3 di bawah ini !



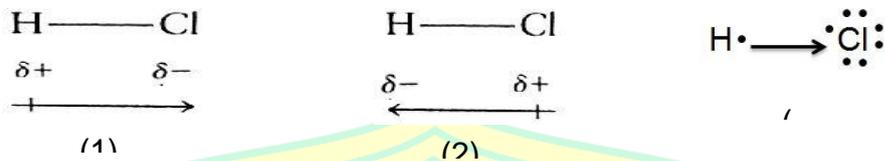
Berdasarkan gambar tersebut, di manakah letak elektron ikatan paling mungkin ditemukan dalam molekul BF_3 ?

- f. Elektron ikatan berada di antara B dan F, tetapi lebih dekat ke B daripada F
- g. Elektron ikatan terletak di antara B dan F, tetapi lebih dekat ke F daripada B
- h. Elektron ikatan berjarak sama dari B dan F
- i. Elektron ikatan hanya terletak pada F
- j. Elektron ikatan hanya terletak pada B

Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah...

- 5. BF_3 bersifat nonpolar, tidak adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F juga bersifat nonpolar.
- 6. BF_3 bersifat nonpolar, namun karena adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F bersifat polar.
- 7. BF_3 bersifat polar, adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F juga bersifat polar.
- 8. BF_3 bersifat polar, namun tidak adanya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan antara B dan F bersifat nonpolar.

14. Manakah gambaran siswa yang paling tepat untuk mewakili ikatan pada HCl ?

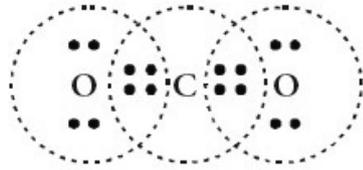


- (1)
- (2)
- (3)
- (1) dan (2)
- Tidak ada yang mewakili ikatan HCl

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

- Posisi elektron bersama terletak diatom Cl saja, karena satu elektron H ditransfer ke atom Cl
- Polarisasi pada HCl dapat terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl. Keelektronegatifan Cl yang besar dapat menarik pasangan elektron ikatan mendekat. Sehingga Cl menjadi parsial negatif dan H menjadi parsial positif.
- Polarisasi pada HCl dapat terjadi karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl. Keelektronegatifan H yang besar dapat menarik pasangan elektron ikatan mendekat. Sehingga H menjadi parsial negatif dan Cl menjadi parsial positif.
- Polarisasi tidak terjadi pada HCl karena tidak ada perbedaan keelektronegatifan antara H dan Cl.

15. Berdasarkan gambar di bawah ini, manakah jawaban yang benar untuk ikatan yang terjadi antara C dan O ?

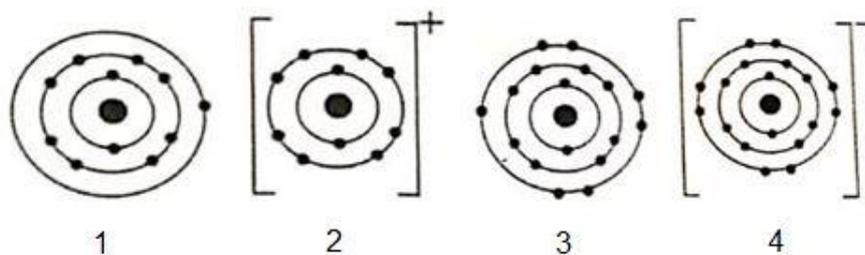


- Perbedaan keelektronegatifan yang sangat besar antara C dan O, menyebabkan C mentransfer 2 elektron valensinya ke O untuk digunakan bersama.
- Perbedaan keelektronegatifan yang sangat besar antara C dan O, menyebabkan O mentransfer 2 elektron valensinya ke C untuk digunakan bersama.
- Polarisasi terjadi pada C dan O karena adanya perbedaan keelektronegatifan. Keelektronegatifan O yang lebih besar menarik pasangan elektron ikatan mendekat, sehingga pembagian elektron terjadi secara tidak merata.
- Polarisasi terjadi pada C dan O karena adanya perbedaan keelektronegatifan. Keelektronegatifan C yang lebih besar menarik pasangan elektron ikatan mendekat, sehingga pembagian elektron terjadi secara tidak merata.
- Polarisasi tidak terjadi pada C dan O karena tidak adanya perbedaan keelektronegatifan, sehingga pembagian elektron terjadi secara merata.

Jawaban yang tepat untuk molekul CO_2 pada soal nomor 15 adalah?

- CO_2 bersifat polar karena C dan O memiliki ikatan polar
- CO_2 bersifat polar karena C dan O memiliki ikatan nonpolar
- CO_2 bersifat nonpolar karena ikatan polar C dan O saling meniadakan
- CO_2 bersifat nonpolar karena C dan O memiliki ikatan nonpolar

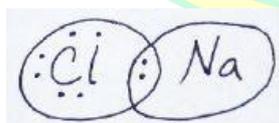
Lampiran 7. Instrumen pemahaman konsep soal *Pretest* (Setelah Validasi)



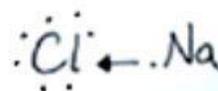
1. Berdasarkan gambar di atas, manakah yang memiliki stabilitas lebih tinggi untuk unsur dengan nomor atom 11 dan 17 ?
- 1 dan 3
 - 1 dan 2
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
 - 1 dan 4

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah :

- Semua unsur akan stabil jika memiliki 8 elektron valensi yang memenuhi aturan oktet.
 - Sebagian besar unsur akan mencapai kestabilan ketika memiliki konfigurasi elektron seperti unsur pada gas mulia.
 - Semua unsur akan stabil jika memenuhi aturan oktet dengan cara melepaskan elektron valensinya.
 - Unsur yang paling stabil memiliki 2 elektron valensi
2. Siswa menggambar dua representasi sebagai berikut :



(1)



(2)

Gambaran siswa manakah yang paling mewakili ikatan antara Na dan Cl?

- e. (1)
- f. (2)
- g. (1) dan (2)
- h. Keduanya salah

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

- 5. Atom Na mentransfer satu elektron ke atom Cl
- 6. Atom Cl mentransfer satu elektron ke atom Na
- 7. Atom Na dan Cl memakai elektron bersamaan
- 8. Atom Na kadang-kadang mentransfer dan di lain waktu memakai elektron secara bersamaan dengan Cl.

3. Manakah gambar yang paling tepat mewakili ikatan ion ?



1



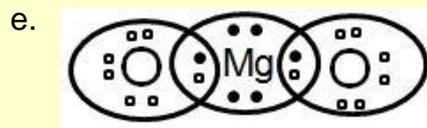
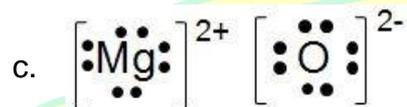
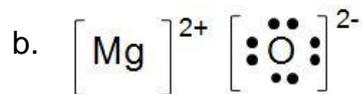
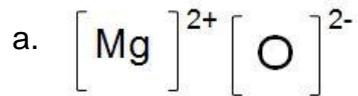
2

- a. (1)
- b. (2)
- c. (1) dan (2)
- d. Keduanya salah

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?

- 1. Gambar (1) memenuhi aturan oktet sedangkan gambar (2) tidak.
- 2. Gambar (2) terbentuk dari banyaknya gambar (1) yang saling tarik menarik.
- 3. Beberapa ion positif ditarik oleh beberapa ion negatif dalam gambar (2)
- 4. Gambar (1) dan (2) tidak menunjukkan adanya ikatan

5. Struktur Lewis yang paling tepat untuk senyawa MgO adalah ?

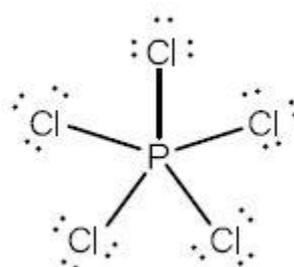


Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?

1. Atom Mg mentransfer semua elektron valensinya ke atom O, sehingga titik lewis tidak digambarkan pada Mg melainkan muatannya saja
2. Atom Mg membagi elektron valensinya dengan atom O untuk digunakan bersama
3. Titik- titik lewis digambarkan pada kedua atom yang menerima ataupun melepaskan elektron valensinya
4. Untuk mengetahui adanya transfer elektron, maka titik- titik lewis digambarkan pada kedua atom

6. Apakah jenis ikatan yang disajikan pada gambar di samping ?

- a. Ikatan Kovalen
- b. Ikatan Ion
- c. Ikatan kovalen koordinasi



- d. Keduanya memiliki ikatan ion dan kovalen
- e. Keduanya tidak memiliki ikatan ion dan kovalen

Alasan manakah yang tepat untuk menggambarkan ikatan antara P dan Cl pada pernyataan di atas ?

1. Keelektronegatifan dari kedua atom sangat berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya.
2. Keelektronegatifan dari kedua atom sangat berbeda dan elektron dipakai bersama antara dua atom.
3. Keelektronegatifan kedua atom itu tidak jauh berbeda dan elektron dipakai secara bersamaan antara dua atom.
4. Keelektronegatifan kedua atom itu tidak jauh berbeda dan sebuah elektron ditransfer dari satu atom ke atom lainnya.
7. Apakah jenis ikatan yang terbentuk antara atom A yang memiliki 4 elektron valensi dan atom B yang memiliki 7 elektron valensi?
 - a. Ikatan kovalen
 - b. Ikatan ion
 - c. Ikatan kovalen koordinasi
 - d. Ikatan kovalen dan kovalen koordinasi
 - e. Dapat membentuk ikatan ion dan ikatan kovalen

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

5. Sesama atom logam akan membentuk ikatan kovalen dengan pembagian elektron untuk digunakan secara bersama
6. Sesama atom non logam akan saling membagi elektron valensinya untuk digunakan bersama membentuk ikatan kovalen
7. Atom logam akan cenderung melepaskan elektron yang akan diterima atom non logam sehingga membentuk ikatan ion
8. Sesama atom non logam akan membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan cara salah satu atom memberikan elektronnya untuk digunakan secara bersamaan
8. Manakah dari struktur lewis berikut yang atom pusatnya tidak mematuhi aturan oktet ?
 - a. NH_3
 - b. SF_6

- c. CCl_4
- d. NH_4^+
- e. HCN

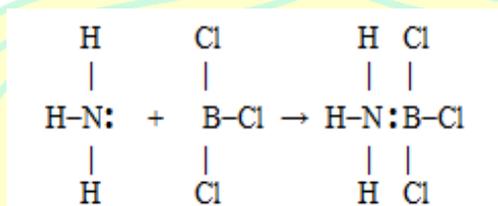
Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah?

1. Atom N pada NH_3 memiliki elektron valensi kurang dari 8
 2. Atom S memiliki elektron valensi lebih dari 8
 3. Atom N pada NH_4^+ memiliki elektron valensi lebih dari 8
 4. Atom C memiliki elektron valensi lebih dari 8
 5. Atom C pada CCl_4 memiliki elektron valensi kurang dari 8
9. Berikut ini pernyataan yang benar untuk ikatan kimia pada belerang trioksida (SO_3) yang merupakan salah satu polutan di atmosfer adalah ?
- a. Terdapat 3 ikatan kovalen rangkap dua.
 - b. Terdapat 2 ikatan kovalen rangkap dua dan 1 ikatan ikatan kovalen koordinasi.
 - c. Terdapat 1 ikatan kovalen rangkap dua dan 2 ikatan kovalen koordinasi.
 - d. Terdapat 2 ikatan kovalen rangkap dua dan 1 ikatan kovalen tunggal
 - e. Terdapat 3 ikatan kovalen tunggal

Alasan yang tepat untuk jawaban anda adalah ?

1. SO_3 merupakan contoh senyawa yang telah mematuhi aturan oktet, adanya elektron valensi dari atom S yang di transfer kepada 3 atom O menyebabkan masing-masing atom telah memiliki 8 elektron valensi.
2. SO_3 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena 3 atom O saja yang sudah memiliki 8 elektron. Sedangkan atom S memiliki 6 elektron.
3. SO_3 merupakan contoh dari pengecualian aturan oktet, karena hanya 3 atom O yang sudah memiliki 8 elektron. Sedangkan atom S memiliki 12 elektron.

4. SO_3 merupakan contoh senyawa yang telah mematuhi aturan oktet, adanya elektron valensi dari atom S dan atom O digunakan secara bersamaan sehingga masing-masing atom telah memiliki 8 elektron valensi.
10. Hasil reaksi antara boron triklorida, BCl_3 , dengan amonia, NH_3 adalah sebagai berikut:



Ikatan yang terbentuk antara atom B dengan atom N adalah ...

- Ikatan ion
- Ikatan kovalen tunggal
- Ikatan kovalen koordinasi
- Ikatan ion dan ikatan kovalen
- Tidak ada jawaban yang benar

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ...

- Atom N melepaskan dua elektronnya dan diterima oleh atom B
 - Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom B saja
 - Sepasang elektron yang digunakan bersama untuk berikatan berasal dari atom N saja
 - Elektron yang digunakan untuk berikatan berasal dari kedua atom N dan B
11. Sekelompok peserta didik melakukan percobaan mengidentifikasi sifat fisik zat dan diperoleh data pengamatan sebagai berikut:

No	Nama Senyawa	Rumus Kimia	Titik didih
1.	Metana	CH_4	-164°C
2.	Natrium klorida	NaCl	1465°C
3.	Kalsium klorida	CaCl_2	1935°C
4.	Karbon dioksida	CO_2	-78°C

Pernyataan yang benar berdasarkan data di atas mengenai titik didih senyawa

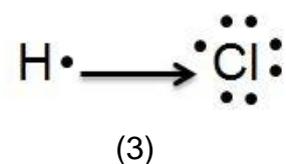
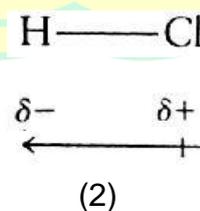
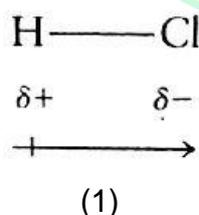
ion dan senyawa kovalen berikut ini adalah ?

- Titik didih senyawa kovalen NaCl dan $\text{CaCl}_2 >$ titik didih senyawa ionik CH_4 dan CO_2
- Titik didih senyawa kovalen NaCl dan $\text{CaCl}_2 <$ titik didih senyawa ionik CH_4 dan CO_2
- Titik didih senyawa ionik NaCl dan $\text{CaCl}_2 >$ titik didih senyawa kovalen CH_4 dan CO_2
- Titik didih senyawa ionik NaCl dan $\text{CaCl}_2 <$ titik didih senyawa kovalen CH_4 dan CO_2
- Titik didih senyawa ionik NaCl dan $\text{CO}_2 >$ titik didih senyawa kovalen CaCl_2 dan CH_4

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?

- Titik didih senyawa kovalen relatif tinggi karena dipengaruhi ikatan kovalen yang sangat kuat dan sulit diputus
- Titik didih senyawa kovalen relatif rendah karena dipengaruhi ikatan kovalen yang sangat lemah dan mudah putus
- Titik didih senyawa ion relatif rendah namun hal tersebut tidak dipengaruhi oleh ikatan ionnya yang sangat kuat dan sulit diputus melainkan dipengaruhi oleh gaya antarmolekulnya
- Titik didih senyawa kovalen relatif rendah karena dipengaruhi oleh gaya antarmolekulnya yang lemah

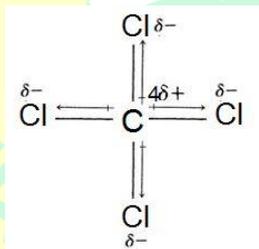
12. Manakah gambaran siswa yang paling tepat untuk mewakili ikatan pada HCl ?



- a. (1)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (1) dan (2)
- e. Tidak ada yang mewakili ikatan HCl

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah ?

1. Posisi elektron bersama terletak diatom Cl saja, karena satu elektron H ditransfer ke atom Cl
 2. Ikatan HCl merupakan ikatan kovalen polar, karena Cl lebih elektronegatif dibanding H sehingga posisi elektron bersama akan lebih tertarik pada Cl. Sehingga Cl memiliki muatan parsial negatif sedangkan H memiliki muatan parsial positif.
 3. Ikatan HCl merupakan ikatan kovalen polar, karena Cl lebih elektronegatif dibanding H sehingga posisi elektron bersama akan lebih tertarik pada H. Sehingga H memiliki muatan parsial negatif sedangkan Cl memiliki muatan parsial positif.
 4. Ikatan HCl merupakan ikatan kovalen nonpolar, karena H dan Cl tidak memiliki perbedaan keelektronegatifan sehingga tidak memiliki momen dipol.
12. Dimanakah elektron ikatan lebih banyak ditemukan pada molekul CCl_4 di bawah ini ?



- a. Elektron ikatan berada diantara C dan Cl, tetapi lebih dekat ke C daripada Cl.
- b. Elektron ikatan berada diantara C dan Cl, tetapi lebih dekat ke Cl daripada C.
- c. Elektron ikatan memiliki jarak yang sama antara C dan Cl
- d. Elektron ikatan hanya berada pada Cl.
- e. Elektron ikatan hanya berada pada C

Alasan yang tepat untuk jawaban Anda adalah?

1. Ikatan kovalen C–Cl bersifat polar karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara atom C dengan atom Cl, dan terdapat jumlah dipol secara keseluruhan dalam molekul CCl_4 sehingga molekul CCl_4 bersifat polar.
2. Ikatan kovalen C–Cl bersifat polar karena adanya perbedaan keelektronegatifan antara atom C dengan atom Cl, namun dalam molekul CCl_4 arah ikatan polar tersebut saling berlawanan dan menyebabkan masing-masing dipol saling meniadakan sehingga molekul CCl_4 bersifat nonpolar.
3. Ikatan kovalen C–Cl bersifat nonpolar karena tidak ada perbedaan keelektronegatifan antara atom C dengan atom Cl, namun dalam molekul CCl_4 arah ikatan nonpolar tersebut saling berlawanan dan menyebabkan masing-masing dipol saling meniadakan sehingga molekul CCl_4 bersifat polar.
4. Ikatan kovalen C–Cl bersifat nonpolar karena tidak ada perbedaan keelektronegatifan antara atom C dengan atom Cl, dan dalam molekul CCl_4 arah ikatan nonpolar tersebut saling berlawanan dan menyebabkan masing-masing dipol saling meniadakan sehingga molekul CCl_4 bersifat nonpolar.

A. Perhitungan Validitas

$$\begin{aligned}
 1. \sum x_1 y &= 1 \times 17 + 3 \times 21 + 3 \times 29 + 3 \times 27 + 3 \times 18 + 3 \times 25 + 3 \times \\
 &30 + 3 \times 20 + 3 \times 33 + 3 \times 28 + 0 \times 14 + 3 \times 29 + 3 \times 21 + 0 \\
 &\times 14 + 3 \times 26 + 3 \times 25 + 3 \times 28 + 3 \times 29 + 1 \times 6 + 3 \times 23 \\
 &+ 3 \times 24 + 3 \times 38 + 3 \times 41 + 3 \times 18 + 0 \times 33 + 3 \times 34 + \\
 &3 \times 28 + 0 \times 16 + 0 \times 16 + 3 \times 31 + 3 \times 35 + 3 \times \\
 &34 + 0 \times 23 + 0 \times 23 + 3 \times 33 \\
 &= 17 + 63 + 87 + 81 + 54 + 75 + 90 + 60 + 99 + 84 + 0 + 87 \\
 &+ 63 + 0 + 78 + 75 + 84 + 87 + 6 + 69 + 72 + 114 + 123 + \\
 &54 + 0 + 102 + 84 + 0 + 0 + 93 + 105 + 102 + 0 + 0 + 99 \\
 &= 2207
 \end{aligned}$$

$$2. \sum y = 890$$

$$3. \sum x_1 = 80$$

$$4. \sum y^2 = 792100$$

$$\begin{aligned}
 5. \sum x^2 &= 1^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 \\
 &+ 0^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 1^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 3^2 \\
 &+ 3^2 + 0^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 0^2 + 3^2 \\
 &= 1 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 0 + 9 + 9 + 0 + 9 + 9 \\
 &+ 9 + 9 + 1 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 0 + 9 + 9 + 0 + 0 + 9 + 9 + \\
 &9 + 0 + 0 + 9 \\
 &= 235
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan Nilai r untuk nomer 1

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{N \sum x_1 y - \sum x_1 \sum y}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{35 \times 2207 - 80 \times 890}{\sqrt{((35 \times 235) - (80)^2)((35 \times 792100) - (890)^2)}} \\
 &= \frac{77245 - 71200}{\sqrt{(1825)(22970900)}} \\
 r &= 0.533
 \end{aligned}$$

Nilai r_{tabel} dengan $N=35$ pada taraf signifikansi 0,05 adalah 0,334. oleh karena $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$, maka butir soal no. 1 dinyatakan valid. Pada butir-butir soal lainnya dilakukan perhitungan yang sama seperti butir soal nomor 1. Setelah dilakukan uji validasi, dari 15 soal diperoleh 12 soal valid dan 3 soal tidak valid.

B. Perhitungan Reliabilitas

$$1. \sum x_t^2 (\sum y^2) = 17345$$

$$2. \sum x_t (\sum y) = 741$$

$$3. s_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N} = \frac{17345 - \frac{(741)^2}{35}}{35} = \frac{17345 - 15688,03}{35} = \frac{1656,97}{35} = 47,342$$

$$7. JK \text{ untuk soal nomor 1} = 1^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 1^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 0^2 + 3^2 = 235$$

$$8. \sum x_i = 1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 0 + 3 + 3 + 0 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 0 + 3 + 3 + 0 + 0 + 3 + 3 + 3 + 0 + 0 + 3 = 80$$

$$9. s_{i1}^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N} = \frac{235 - \frac{(80)^2}{35}}{35} = \frac{235 - 182,85}{35} = \frac{52,15}{35} = 1,49$$

$$10. \sum s_i^2 = 17,63$$

$$11. r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right) = \frac{12}{11} \left(1 - \frac{17,63}{47,342}\right) = \frac{12}{11} (1 - 0,372) = \frac{12}{11} (0,628) = 0,685$$

Berdasarkan perhitungan, $r_{11} (0,685) > r_{\text{tabel}} (0,700)$, maka 12 soal valid yang akan digunakan reliabel.

Lampiran 10. Hasil Validitas Soal *Pretest*

NO	Peserta Didik	Nomor Butir Soal															Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	PD 1	1	0	0	0	1	0	1	2	0	1	3	3	3	0	0	15	225
2	PD 2	1	0	3	3	1	0	0	1	0	1	2	3	3	0	0	18	324
3	PD 3	1	3	0	3	3	0	0	0	3	0	3	3	3	2	0	24	576
4	PD 4	1	3	0	0	0	3	1	3	3	0	3	1	1	3	2	24	576
5	PD 5	1	0	0	3	1	3	1	3	3	0	2	1	3	3	2	26	676
6	PD 6	3	3	2	3	0	3	3	1	3	3	1	3	3	3	0	34	1156
7	PD 7	3	3	3	0	3	3	1	0	3	3	1	3	3	2	0	31	961
8	PD 8	3	3	2	0	3	3	1	0	3	1	1	3	3	1	0	27	729
9	PD 9	3	3	3	1	1	3	1	0	3	3	3	1	3	2	3	33	1089
10	PD 10	1	0	3	0	3	3	1	2	0	1	2	2	3	2	2	25	625
11	PD 11	1	3	0	0	1	2	0	0	0	0	2	3	2	2	0	16	256
12	PD 12	1	3	0	0	3	3	1	3	0	0	2	1	0	2	3	22	484
13	PD 13	1	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	0	37	1369
14	PD 14	1	2	0	0	0	2	0	3	0	2	1	0	0	0	0	11	121
15	PD 15	1	3	1	1	1	0	0	0	3	0	3	3	0	2	0	18	324
16	PD 16	0	3	0	3	2	3	1	3	3	1	3	3	1	2	2	30	900
17	PD 17	3	3	3	0	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	39	1521
18	PD 18	1	3	0	1	2	0	0	0	3	3	3	1	3	3	0	23	529
19	PD 19	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	3	3	0	11	121
20	PD 20	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	41	1681
21	PD 21	3	3	3	0	3	3	2	3	0	2	3	3	3	3	0	34	1156
22	PD 22	1	3	3	0	1	3	3	3	0	2	3	3	3	3	3	34	1156
23	PD 23	1	0	3	3	1	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	32	1024
24	PD 24	1	3	0	0	1	0	0	2	0	0	3	1	3	1	0	15	225
25	PD 25	1	1	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3	2	0	12	144
26	PD 26	1	0	3	3	0	3	1	0	1	2	3	3	3	3	3	29	841
27	PD 27	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	3	3	3	3	3	21	441
28	PD 28	3	3	0	1	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	20	400
29	PD 29	3	3	0	1	3	1	3	0	0	0	3	0	3	3	3	26	676
30	PD 30	1	3	0	1	3	1	3	0	0	0	0	0	3	3	0	18	324
31	PD 31	3	3	3	0	0	3	1	0	0	0	0	3	3	1	3	23	529
32	PD 32	1	3	0	1	0	3	3	0	3	0	1	3	3	3	3	27	729
33	PD 33	1	3	0	1	0	3	3	0	0	0	3	3	3	3	0	23	529
34	PD 34	1	3	0	1	0	3	3	0	1	0	3	1	3	3	3	25	625
35	PD 35	1	0	2	1	1	3	3	0	0	0	3	3	3	3	3	26	676
Validitas	$\sum X$	53	75	45	39	45	76	53	41	48	35	75	71	91	81	42	870	756900
	r_{xy}	0,49	0,29	0,6	0,36	0,27	0,6	0,43	0,36	0,54	0,5	0,42	0,46	0,28	0,48	0,34		
	r_{tabel}	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33		
	Hasil	VALID	NON	VALID	VALID	NON	VALID	NON	VALID	VALID								

Lampiran 12. Hasil Tingkat Kesukaran Soal *Posttest*

NO	Nomor Butir Soal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	0	2	3	3	0	0	0	0	1	2	0
2	3	0	3	0	3	1	0	3	0	1	2	0
3	3	3	3	3	1	0	3	1	0	2	3	0
4	3	0	0	3	0	3	3	0	3	2	3	0
5	3	0	1	3	1	1	2	1	0	1	3	0
6	3	3	1	0	3	1	3	3	2	0	2	0
7	3	3	3	0	0	3	3	1	2	2	3	2
8	3	3	1	0	1	1	3	3	2	0	2	0
9	3	3	3	3	0	3	3	0	2	2	3	2
10	3	3	1	3	1	3	3	3	1	2	3	0
11	0	0	0	3	0	3	0	2	0	2	1	0
12	3	3	0	3	2	3	3	0	2	0	2	1
13	3	3	0	1	1	3	3	0	0	3	3	0
14	0	3	0	3	0	0	0	0	0	2	0	1
15	3	3	3	3	1	0	3	1	0	2	3	0
16	3	3	3	3	3	0	3	0	0	2	3	0
17	3	3	2	3	0	3	2	3	2	0	3	0
18	3	3	2	3	3	2	3	2	2	0	3	0
19	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
20	3	3	2	3	1	2	3	0	3	0	0	0
21	3	3	0	3	0	2	3	0	0	1	3	0
22	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	3
23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
24	3	1	2	0	0	3	0	0	2	0	0	2
25	0	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3
26	3	3	2	3	1	3	3	0	0	3	3	2
27	3	3	1	3	0	3	3	3	3	0	0	3
28	0	3	1	3	0	2	3	0	1	0	0	0
29	0	3	1	0	0	3	3	0	1	0	0	0
30	3	3	1	3	0	2	3	3	3	1	3	3
31	3	3	1	3	1	3	2	3	3	3	0	3
32	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	2	2
33	0	3	3	0	2	3	3	0	3	0	2	1
34	0	3	3	0	2	3	3	0	3	0	2	3
35	3	3	3	3	2	3	3	0	3	0	2	1
Mean	2,285714	2,428571	1,714286	2,2	1,257143	2,114286	2,371429	1,142857	1,457143	1,2	2	1
Tingkat Kesukaran	0,571429	0,607143	0,428571	0,55	0,314286	0,528571	0,592857	0,285714	0,364286	0,3	0,5	0,25
HASIL	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR

Lampiran 13. Hasil Tingkat Kesukaran Soal *Pretest*

NO	Nomor Butir Soal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	0	0	0	1	2	0	1	3	3	0	0
2	1	3	3	0	0	1	0	1	2	3	0	0
3	1	0	3	0	0	0	3	0	3	3	2	0
4	1	0	0	3	1	3	3	0	3	1	3	2
5	1	0	3	3	1	3	3	0	2	1	3	2
6	3	2	3	3	3	1	3	3	1	3	3	0
7	3	3	0	3	1	0	3	3	1	3	2	0
8	3	2	0	3	1	0	3	1	1	3	1	0
9	3	3	1	3	1	0	3	3	3	1	2	3
10	1	3	0	3	1	2	0	1	2	2	2	2
11	1	0	0	2	0	0	0	0	2	3	2	0
12	1	0	0	3	1	3	0	0	2	1	2	3
13	1	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	0
14	1	0	0	2	0	3	0	2	1	0	0	0
15	1	1	1	0	0	0	3	0	3	3	2	0
16	0	0	3	3	1	3	3	1	3	3	2	2
17	3	3	0	3	3	3	3	2	3	3	3	1
18	1	0	1	0	0	0	3	3	3	1	3	0
19	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	3	0
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
21	3	3	0	3	2	3	0	2	3	3	3	0
22	1	3	0	3	3	3	0	2	3	3	3	3
23	1	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0
24	1	0	0	0	0	2	0	0	3	1	1	0
25	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0
26	1	3	3	3	1	0	1	2	3	3	3	3
27	1	0	1	1	3	0	0	0	3	3	3	3
28	3	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	0
29	3	0	1	1	3	0	0	0	3	0	3	3
30	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	3	0
31	3	3	0	3	1	0	0	0	3	1	3	3
32	1	0	1	3	3	0	3	0	1	3	3	3
33	1	0	1	3	3	0	0	0	3	3	3	0
34	1	0	1	3	3	0	1	0	3	1	3	3
35	1	2	1	3	3	0	0	0	3	3	3	3
Mean	1,51429	1,28571	1,11429	2,17143	1,51429	1,17143	1,37143	1	2,14286	2,02857	2,31429	1,2
TK	0,37857	0,32143	0,27857	0,54286	0,37857	0,29286	0,34286	0,25	0,53571	0,50714	0,57857	0,3
HASIL	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR

Penghitungan distribusi data:

1. Banyak data (N) = 30
2. Nilai terendah = 22
3. Nilai tertinggi = 47
4. Jangkauan (J) = Nilai tertinggi – nilai terendah
= 47 - 22
= 25
5. Banyak kelas (k) = $1 + 3,3 \log n$
= $1 + 3,3 \log 30$
= $1 + 3,3 (1,477)$
= 5,8741 ~ 6

Tabel distribusi data :

Kelas	Interval	Batas bawah	Batas atas	Frekuensi		
				Absolut	Kumulatif	% Relatif
1	22-26	21,5	27,5	4	4	13,3
2	27-31	26,5	31,5	6	10	20,0
3	32-36	31,5	36,5	9	15	30,0
4	37-41	36,5	41,5	2	11	6,7
5	42-46	41,5	46,5	6	8	20,0
6	47-51	46,5	51,5	3	9	10,0
Jumlah				30		

Lampiran 17. Hasil Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

NO.	Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Nilai Akhir
		3.5.1	3.5.2	3.5.2	3.5.3	3.5.4	3.5.4	3.5.5	3.5.5	3.5.6	3.5.7	3.6.1	3.6.1		
1	PD 1	1	1	0	3	2	0	3	1	1	1	0	1	14	39
2	PD 2	1	0	1	1	3	0	3	0	2	0	2	0	13	36
3	PD 3	0	1	0	1	2	0	3	1	1	2	2	1	14	39
4	PD 4	1	0	0	1	2	0	3	0	2	0	0	2	11	31
5	PD 5	1	0	0	1	2	0	3	0	2	0	0	2	11	31
6	PD 6	1	0	0	1	2	0	3	2	2	0	0	2	13	36
8	PD 7	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	7	19
9	PD 8	0	3	1	3	1	2	3	0	0	0	2	0	15	42
10	PD 9	3	0	3	0	1	0	0	0	1	3	0	0	11	31
11	PD 10	0	3	1	3	1	2	3	0	0	0	2	0	15	42
12	PD 11	3	0	3	0	1	0	0	0	3	3	0	0	13	36
13	PD 12	1	3	1	2	0	0	0	0	2	0	2	0	11	31
14	PD 13	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6	17
16	PD 14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
17	PD 15	0	3	0	3	0	1	0	0	3	0	0	3	13	36
18	PD 16	3	0	3	0	1	0	0	0	3	0	0	3	13	36
19	PD 17	3	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	10	28
20	PD 18	3	0	3	0	1	0	0	0	2	1	0	2	12	33
21	PD 19	0	3	0	3	0	1	0	0	3	0	0	3	13	36
22	PD 20	0	3	0	2	0	0	0	0	3	0	0	3	11	31
23	PD 21	0	3	0	3	0	1	0	0	3	0	0	3	13	36
24	PD 22	1	1	0	3	1	0	0	0	3	0	2	1	12	33
25	PD 23	1	0	0	3	1	2	0	1	1	0	0	3	12	33
26	PD 24	1	2	0	3	1	0	0	0	3	0	0	3	13	36
27	PD 25	0	1	0	0	0	3	3	0	0	1	3	0	11	31
28	PD 26	1	1	0	3	1	0	0	0	3	0	0	3	12	33
29	PD 27	1	0	0	1	3	2	0	0	3	0	3	1	14	39
30	PD 28	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	7	19
31	PD 29	1	3	0	1	2	2	0	1	1	0	3	1	15	42
32	PD 30	1	3	0	0	2	2	0	1	1	0	3	1	14	39
Jumlah		33	40	22	43	32	18	27	7	51	13	27	42	355	986,111
Skor total		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		Rata-rata
% Memahami Konsep		20	28,33	33,33	5	15	36,67	6,67	21,67						20,83
% Miskonsepsi		50	16,67	33,33	46,67	10	40	20	31,67						31,04
% Tidak Memahami Konsep		30	55	33,33	48,33	75	23,33	73,33	46,67						48,13
Nilai terendah		42													
Nilai Tertinggi		17													

Tabel distribusi data

Kelas	Interval	Batas bawah	Batas atas	Frekuensi		
				Absolut	Kumulatif	% Relatif
1	17-21	16,5	21,5	4	4	13,3
2	22-26	21,5	27,5	0	4	0,0
3	27-31	26,5	31,5	7	7	23,3
4	32-36	31,5	36,5	12	19	40,0
5	37-41	36,5	41,5	4	16	13,3
6	42-46	41,5	46,5	3	7	10,0
Jumlah				30		



Lampiran 18. Hasil Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No.	Peserta Didik	1	2	7	8	3	9	4	10	5	6	11	12	Total	Nilai Akhir
		3.5.1	3.5.2	3.5.2	3.5.3	3.5.4	3.5.4	3.5.5	3.5.5	3.5.6	3.5.7	3.6.1	3.6.1		
1	PD 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	100
2	PD 2	2	0	3	2	3	3	1	0	3	1	3	3	24	67
3	PD 3	3	3	3	3	3	0	1	2	1	0	0	3	22	61
4	PD 4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	34	94
5	PD 5	3	3	3	3	3	0	3	0	3	3	3	0	27	75
6	PD 6	3	3	3	0	3	0	1	3	1	3	3	2	25	69
7	PD 7	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	30	83
8	PD 8	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	3	3	30	83
9	PD 9	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	3	3	30	83
10	PD 10	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	3	26	72
11	PD 11	3	3	3	0	0	1	3	3	3	3	3	3	28	78
12	PD 12	3	3	3	0	3	3	1	1	3	3	3	3	29	81
13	PD 13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	34	94
14	PD 14	3	3	3	0	3	3	3	2	3	3	3	3	32	89
15	PD 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	1	31	86
16	PD 16	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	33	92
17	PD 17	2	3	1	3	2	0	1	0	3	3	3	3	24	67
19	PD 18	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	34	94
20	PD 19	3	3	0	0	1	3	0	1	1	0	3	1	16	44
21	PD 20	3	3	3	0	3	0	2	3	3	3	3	2	28	78
23	PD 21	3	3	3	1	0	3	0	3	3	2	3	3	27	75
24	PD 22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	100
26	PD 23	3	3	3	0	3	3	1	0	3	3	3	1	26	72
27	PD 24	0	3	3	0	3	0	3	1	0	1	1	3	18	50
28	PD 25	3	3	3	0	3	2	0	3	3	3	3	3	29	81
29	PD 26	1	3	3	0	3	0	0	0	3	3	2	3	21	58
30	PD 27	3	3	3	2	3	3	1	0	3	3	3	3	30	83
31	PD 28	3	3	3	1	3	2	1	0	3	3	3	1	26	72
32	PD 29	3	3	3	0	3	0	0	0	3	3	3	3	24	67
33	PD 30	3	1	0	1	3	0	0	1	3	3	2	1	18	50
Jumlah		83	85	82	34	78	54	53	50	77	79	80	73	828	2300
Skor total		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Rata-rata	
% Memahami konsep		86,67	91,67	30	68,33	46,67	80	83,33	76,67			70,63			
% Miskonsepsi		10	3,33	16,67	10	26,67	16,67	10	18,33			13,79			
% Tidak paham konsep		3,33	5	53,33	21,67	26,67	3,33	6,67	5			16,59			
Nilai tertinggi		100													
Nilai terendah		44													

Tabel Distribusi Data :

Kelas	Interval	Batas bawah	Batas atas	Frekuensi		
				Absolut	Kumulatif	% Relatif
1	17-21	16,5	21,5	0	0	0,0
2	22-26	21,5	27,5	0	0	0,0
3	27-31	26,5	31,5	0	0	0,0
4	32-36	31,5	36,5	0	0	0,0
5	37-41	36,5	41,5	0	0	0,0
6	42-46	41,5	46,5	1	1	3,3
7	47-51	46,5	51,5	2	3	6,7
8	52-56	51,5	56,5	0	2	0,0
9	57-61	56,6	61,5	2	2	6,7
10	62-66	61,5	66,5	0	2	0,0
11	67-71	66,5	71,5	4	4	13,3
12	72-76	71,5	76,5	5	9	16,7
13	77-81	76,5	81,5	4	9	13,3
14	82-86	81,5	86,5	5	9	16,7
15	87-91	86,5	91,5	1	6	3,3
16	92-96	91,5	96,5	4	5	13,3
17	97-100	96,5	100,5	2	6	6,7
Jumlah				30		

Tabel Distribusi Data :

Kelas	Interval	Batas bawah	Batas atas	Frekuensi		
				Absolut	Kumulatif	% Relatif
1	17-21	16,5	21,5	0	0	0,0
2	22-26	21,5	27,5	0	0	0,0
3	27-31	26,5	31,5	0	0	0,0
4	32-36	31,5	36,5	0	0	0,0
5	37-41	36,5	41,5	0	0	0,0
6	42-46	41,5	46,5	3	3	10,0
7	47-51	46,5	51,5	3	6	10,0
8	52-56	51,5	56,5	5	8	16,7
9	57-61	56,6	61,5	5	10	16,7
10	62-66	61,5	66,5	3	8	10,0
11	67-71	66,5	71,5	4	7	13,3
12	72-76	71,5	76,5	5	9	16,7
13	77-81	76,5	81,5	1	6	3,3
14	82-86	81,5	86,5	0	1	0,0
15	87-91	86,5	91,5	0	0	0,0
16	92-96	91,5	96,5	0	0	0,0
17	97-100	96,5	100,5	1	1	3,3
Jumlah				30		

Lampiran 20. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* kelas Eksperimen

No.	Nilai	f	fk	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	22	3	3	-1,756	0,039557	0,1	0,060443
2	25	1	4	-1,354	0,087944	0,133333	0,045389
3	28	3	7	-0,951	0,170754	0,233333	0,06258
4	31	3	10	-0,549	0,291551	0,333333	0,041783
5	33	4	14	-0,281	0,389494	0,466667	0,077173
6	36	5	19	0,1217	0,548429	0,633333	0,084904
7	39	2	21	0,524	0,699869	0,7	0,000131
8	42	5	26	0,9264	0,82287	0,866667	0,043797
9	44	1	27	1,1946	0,883874	0,9	0,016126
10	47	3	30	1,5969	0,944857	1	0,055143
Rata- rata	35				Lhitung = 0,085		
Simpang Baku	7,4565				Ltabel = 0,161		

Perhitungan:

$$1. \text{ Rata- rata} = \frac{\text{jumlah nilai}}{\text{jumlah data}} = \frac{1053}{30} = 35,1$$

$$2. \text{ Simpangan Baku (standar deviasi, SD)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

3. SD

$$= \sqrt{\frac{3(-13)^2 + 1(-10)^2 + 3(-7)^2 + 3(-4)^2 + 4(-2)^2 + 5(1)^2 + 2(4)^2 + 5(7)^2 + 1(9)^2 + 3(12)^2}{30-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{1613}{29}} = 7,46$$

$$1. z = \frac{x_1 - \bar{x}}{SD} = \frac{22 - 35,1}{7,4579} = -1,3863$$

2. F(z) ditinjau dari nilai z

$$z_i = -1,75652663, z_i = -1,76$$

F_z pada z_i sebesar -1,76 adalah 0,039557

$$3. S_z = \frac{f_k}{N}$$

$$\text{Pada nilai 18, } s_z = \frac{3}{30} = 0,1$$

$$4. |F(z) - S(z)| = |0,039557 - 0,1| = 0,060443$$

Lhitung (0,085) < Ltabel (0,161), maka H₀ diterima dan H₁ ditolak menandakan sampel berasal dari data yang berdistribusi normal.

Lampiran 21. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* kelas Kontrol

Nilai	f	fk	z	$F_{(z)}$	$S_{(z)}$	$F_{(z)}-S_{(z)}$
17	2	2	-2,2796	0,01132	0,06667	0,05535
19	2	4	-1,9923	0,02317	0,13333	0,11016
28	1	5	-0,6996	0,2421	0,16667	0,07543
31	6	11	-0,2687	0,3941	0,36667	0,02743
33	4	15	0,01862	0,50743	0,5	0,00743
36	8	23	0,44953	0,67348	0,76667	0,09319
39	4	27	0,88044	0,81069	0,9	0,08931
42	3	30	1,31135	0,90513	1	0,09487
Rata- rata	33			L hitung = 0,110		
Simpangan Baku	6,96198			L tabel = 0,161		

Lhitung (0,110) < Ltabel (0,161), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak menandakan sampel berasal dari data yang berdistribusi normal.



Lampiran 22. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Nilai	f	fk	z	$F(z)$	$S(z)$	$F(z)-S(z)$
44	1	1	-2,2402	0,0125	0,0333	0,0208
50	2	3	-1,8287	0,0337	0,1	0,0663
58	1	4	-1,2801	0,1003	0,1333	0,0331
61	1	5	-1,0744	0,1413	0,1667	0,0253
67	3	8	-0,6629	0,2537	0,2667	0,013
69	1	9	-0,5258	0,2995	0,3	0,0005
72	3	12	-0,32	0,3745	0,4	0,0255
75	2	14	-0,1143	0,4545	0,4667	0,0122
78	2	16	0,09144	0,5364	0,5333	0,0031
81	2	18	0,29716	0,6168	0,6	0,0168
83	4	22	0,43432	0,668	0,7333	0,0654
86	1	23	0,64005	0,7389	0,7667	0,0277
89	1	24	0,84577	0,8012	0,8	0,0012
92	1	25	1,0515	0,8535	0,8333	0,0202
94	3	28	1,18866	0,8827	0,9333	0,0506
100	2	30	1,60011	0,9452	1	0,0548
Rata- rata	77			Lhitung = 0,066		
Simpangan baku	14,582			Ltabel = 0,161		

Lhitung (0,066) < Ltabel (0,161), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak menandakan sampel berasal dari data yang berdistribusi normal.

Lampiran 23. Hasil Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Nilai	f	fk	z	$F_{(z)}$	$S_{(z)}$	$[F_{(z)}-S_{(z)}]$
44	3	3	-1,4378	0,07524	0,1	0,0247601
47	1	4	-1,195	0,11605	0,13333	0,0172801
50	2	6	-0,9521	0,17053	0,2	0,0294672
53	4	10	-0,7092	0,23911	0,33333	0,094225
56	1	11	-0,4663	0,32051	0,36667	0,0461611
58	3	14	-0,3044	0,38043	0,46667	0,0862398
61	2	16	-0,0615	0,47549	0,53333	0,0578416
64	3	19	0,18142	0,57198	0,63333	0,0613537
67	3	22	0,4243	0,66433	0,73333	0,0690051
69	1	23	0,58623	0,72114	0,76667	0,045527
72	3	26	0,82912	0,79648	0,86667	0,0701853
75	2	28	1,07201	0,85814	0,93333	0,0751918
81	1	29	1,55778	0,94036	0,96667	0,026309
100	1	30	3,09608	0,99902	1	0,0009805
Rata- rata	62			Lhitung = 0,094		
Simpangan Baku	12,3514			Ltabel = 0,161		

Lhitung (0,094) < Ltabel (0,161), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak menandakan sampel berasal dari data yang berdistribusi normal.

Lampiran 24. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai *Pretest**F-Test Two-Sample for Variances*

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	35,09259259	32,87037037
Variance	55,59990067	48,46920675
Observations	30	30
df	29	29
F	1,147118024	
P(F<=f) one-tail	0,357089148	
F Critical one-tail	1,860811435	
Fhitung	1,147118024	
Ftabel ($\alpha=0,05$)	1,860811435	

Perhitungan:

- Varians = (standar deviasi)²

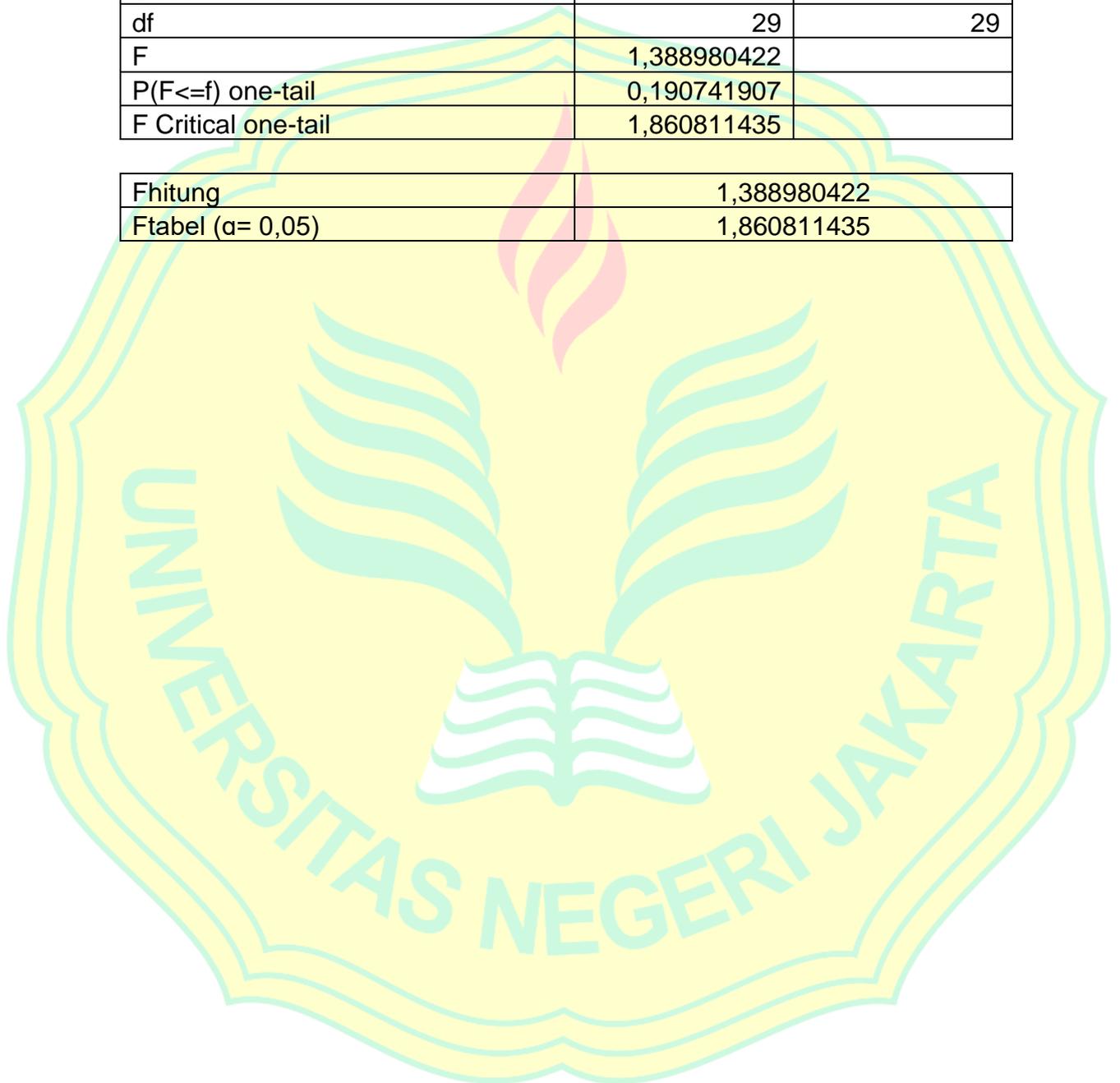
Varians kelas eksperimen = $(7,456)^2 = 49,7$

Varians kelas kontrol = $(6,961)^2 = 48,4$
- $$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{55,59990067}{48,46920675} = 1,14711$$

$F_{hitung} (1,14) < F_{tabel} (1,86)$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak menandakan varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen

Lampiran 25. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai *Posttest*

	<i>Eksprimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	76,66666667	61,74444444
Variance	212,6436782	153,0933589
Observations	30	30
df	29	29
F	1,388980422	
P(F<=f) one-tail	0,190741907	
F Critical one-tail	1,860811435	
Fhitung	1,388980422	
Ftabel ($\alpha= 0,05$)	1,860811435	



Lampiran 26. Hasil Uji Beda (dua sampel yang berhubungan)
Kelas Eksperimen

t-Test: Paired Two Sample for Means

	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>
Mean	76,666667	35,09259
Variance	212,64368	55,5999
Observations	30	30
Pearson Correlation	-0,311748	
Hypothesized Mean Difference		0
df		29
t Stat	12,421921	
P(T<=t) one-tail	1,948E-13	
t Critical one-tail	1,699127	
P(T<=t) two-tail	3,896E-13	
t Critical two-tail	2,0452296	



Perhitungan Uji t (dua sampel yang berhubungan) Kelas Eksperimen

Pretest	Posttest	B	B ²
42	100	58	3403
39	67	28	772
33	61	28	772
33	94	61	3735
22	75	53	2785
36	69	33	1111
31	83	53	2785
36	83	47	2230
36	83	47	2230
31	72	42	1736
42	78	36	1304
36	81	44	1975
28	94	67	4444
36	89	53	2785
47	86	39	1512
31	92	61	3735
33	67	33	1111
28	94	67	4444
33	44	11	123
22	78	56	3086
42	75	33	1111
25	100	75	5625
44	72	28	772
47	50	3	8
42	81	39	1512
42	58	17	278
22	83	61	3735
28	72	44	1975
47	67	19	378
39	50	11	123
JUMLAH		1247	61597

$$\begin{aligned}\sum d^2 &= \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \\ &= 61579 - (1247)^2 \\ &= 61579 - 51833,63 \\ &= 9745,37\end{aligned}$$

$$B = \frac{1247}{30} = 41,57$$

$$\begin{aligned}S_B &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{9745,37}{870}} \\ &= 3,35\end{aligned}$$

$$\text{Harga } t = \frac{\bar{B}}{S_B} = \frac{41,57}{3,35} = 12,41$$

Lampiran 27. Hasil Uji Beda (dua sampel yang berhubungan)
Kelas Kontrol

t-Test: Paired Two Sample for Means

	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>
Mean	61,74444444	32,87037037
Variance	153,0933589	48,46920675
Observations	30	30
Pearson Correlation	0,110145614	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	11,70400434	
P(T<=t) one-tail	8,29024E-13	
t Critical one-tail	1,699127027	
P(T<=t) two-tail	1,65805E-12	
t Critical two-tail	2,045229642	



Lampiran 28. Hasil Uji Beda dua sampel independent

No.	X ₁	X ₁ ²	X ₂	X ₂ ²
1	58	3403	30	900
2	28	772	11	123
3	28	772	14	193
4	61	3735	36	1304
5	53	2785	25	625
6	33	1111	28	772
7	52	2704	39	1512
8	47	2230	2	5
9	47	2230	41	1681
10	41	1681	11	123
11	36	1304	44	1975
12	45	2025	44	1975
13	66	4356	27	729
14	53	2785	41	1681
15	39	1512	25	625
16	61	3735	28	772
17	34	1156	36	1304
18	66	4356	42	1736
19	11	123	17	278
20	56	3086	30	900
21	33	1111	36	1304
22	75	5625	39	1512
23	28	772	17	278
24	3	8	22	494
25	39	1512	36	1304
26	16	256	34	1156
27	61	3735	61	3735
28	44	1975	31	934
29	20	400	2	4
30	11	123	14	193
Jumlah	1246	61378	863	30127

$$\begin{aligned}
 SS_1 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\
 &= 61378 - \frac{(1246)^2}{30} \\
 &= 9664
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\
 &= 30127 - \frac{(863)^2}{30} \\
 &= 5308
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{X_1 - X_2} &= \sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \\
 &= \sqrt{\frac{9664 + 5308}{30 + 30 - 2} \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30} \right)} \\
 &= \sqrt{4,30} \\
 &= 2,07
 \end{aligned}$$

$$\bar{X}_1 = 41,52$$

$$\bar{X}_2 = 28,76$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S_{X_1 - X_2}} \\
 &= \frac{12,75}{2,07} = 6,15
 \end{aligned}$$

$$dk = 58$$

$$\text{taraf signifikansi} = 0,05$$

$$t_{\text{hitung}} = 1,67$$

$$t_{\text{tabel}} = 6,15$$

karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, H_0 ditolak dan H_1 diterima

Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 30. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 38 JAKARTA
Jl. Raya Lenteng Agung, Jagakarsa Jakarta Selatan 12610
Telepon (021) 7270865 Fax. (021) 7872056

Nomor : 865/-1.851.62
Lampiran : ---
Hal : Pemberian Izin Penelitian

Kepada Yth. : Ibu Dr. Muktiningsih N., M.Si.
Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Jakarta
di
Tempat

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta nomor 824/6.FMIPA/DT/2019 tertanggal 21 Oktober 2019 perihal Permohonan Izin Penelitian atas nama:

Nama : Nurmayanti Agustin
NIM : 3315151866
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNJ
Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Berpikir Metaforik Berbasis Strategi REACT Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Ikatan Ion dan Ikatan Kovalen

Sehubungan dengan hal tersebut, dengan ini Kepala SMA Negeri 38 Jakarta memberikan Izin Penelitian kepada mahasiswa tersebut diatas, pada bulan Oktober dan November 2019.

Demikian surat izin ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Oktober 2019
Kepala SMA Negeri 38 Jakarta



Willet Murtanti, M.Pd.
NIP. 196408191987032003

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nurmayanti Agustin lahir di Jakarta, pada tanggal 23 Agustus 1997. Peneliti merupakan putri dari pasangan bapak Ade Marta Dinata dan Ibu Apriyanti, anak pertama dari dua bersaudara. Peneliti bertempat tinggal di Jalan Sawo No. 25 Rt 013/ Rw 01, Kelurahan Cipedak, Kecamatan Jagakarsa. Jakarta Selatan.

Pendidikan sekolah formal yang telah diselesaikan antara lain: Madrasah Ibtidaiyah (2003–2009), SMP Negeri 253 Jakarta (2009–2012), SMA Negeri 97 Jakarta (2012–2015). Penulis diterima sebagai mahasiswi Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta melalui jalur SNMPTN pada tahun 2015.

Selama menempuh Pendidikan Sarjana, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Praktikum Termodinamika Kimia (2019). Peneliti melaksanakan Praktek Kerja Mengajar di SMA Negeri 54 Jakarta tahun 2018. Apabila terdapat kritik dan saran pada penelitian ini, pembaca dapat menghubungi peneliti melalui email: Nurmayantiagustin@gmail.com