

**ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA
MATERI STRUKTUR ATOM MENGGUNAKAN
INSTRUMEN *FOUR-TIER MULTIPLE CHOICE*
*DIAGNOSTIC TEST***

SKRIPSI

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



Oleh:

CHAIRANI WIDYA PUTRI

NIM: 1808076004

**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Chairani Widya Putri

NIM : 1808076004

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI
STRUKTUR ATOM MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FOUR-
TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TEST***

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

Semarang 23 Desember 2022

Pembuat pernyataan



Chairani Widya Putri

NIM. 1808076004

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Struktur Atom
Menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

Penulis : Chairani Widya Putri

NIM : 1808076004

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 6 Januari 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Resi Pratiwi, M. Pd.
NIP. 198703142019032013

Sekretaris Sidang

Hanifah Setiowati, M. Pd.
NIP. 199309292019032021

Penguji Utama I

Julia Mardhiya, M. Pd.
NIP. 199310202019032014



Penguji Utama II

Mar'attus Solihah, M. Pd.
NIP. 198908262019032009

Pembimbing I

Resi Pratiwi, M. Pd.
NIP. 198703142019032013

Pembimbing II

Hanifah Setiowati, M. Pd.
NIP. 199309292019032021

NOTA DINAS

Semarang, 23 Desember 2022

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : **Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom Menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test***

Nama : Chairani Widya Putri

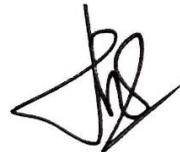
NIM : 1808076004

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Resi Pratiwi, M. Pd.
NIP. 198703142019032013

NOTA DINAS

Semarang, 23 Desember 2022

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

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : **Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom Menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test***

Nama : Chairani Widya Putri

NIM : 1808076004

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Hanifah Setiowati, M. Pd.
NIP. 199309292019032021

ABSTRAK

Nama : Chairani Widya Putri
NIM : 1808076004
Judul : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

Struktur atom merupakan materi dalam kimia yang bersifat abstrak, seperti membahas proton, elektron, neutron, dan lain sebagainya. Peserta didik seringkali mengalami kesulitan untuk memahami materi dengan diminta membayangkan dan membuat konsep versinya sendiri tanpa diperlihatkan secara langsung materi tersebut. Hal ini yang menyebabkan kemungkinan terjadinya perbedaan pemahaman materi yang diterima oleh masing-masing peserta didik dengan konsep yang sesungguhnya atau disebut miskonsepsi. Tujuan penelitian untuk mengetahui hasil analisis miskonsepsi peserta didik pada materi struktur atom menggunakan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test*. Metode penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA MAN 1 Kota Semarang. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas X MIPA 2 sebanyak 33 peserta didik yang sudah memperoleh materi struktur atom. Data penelitian diperoleh melalui observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan untuk mengukur miskonsepsi peserta didik pada materi struktur atom adalah *four-tier multiple choice diagnostic test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 33,28% dengan kategori sedang, tidak paham konsep sebesar 28,47% dengan kategori rendah, dan miskonsepsi sebesar 38,07% dengan kategori sedang.

Kata Kunci: Analisis Miskonsepsi, Struktur Atom, Instrumen *Four-Tier Multiple Choice, Diagnostic Test*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul "Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom Menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*" ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallaahu Alaihi Wassalaam.

Proses penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, dan do'a dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Dr. Atik Rahmawati, S. Pd., M. Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Resi Pratiwi, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini dengan penuh keikhlasan.

5. Hanifah Setiowati, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini dengan penuh keikhlasan.
6. Dr. Eng. Annisa Adiwena Putri, M. Si. selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama menempuh studi di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
7. Dosen mata kuliah yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan di Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
8. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
9. H. Tasimin, S. Ag., M. Si. selaku Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
10. Nuryanto S. Pd., M. Pd. selaku Guru mata pelajaran Kimia di MAN 1 Kota Semarang yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Semarang.

11. Dra. Hj. Kanti Setiyati selaku Guru mata pelajaran Kimia di MAN 1 Kota Semarang yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Semarang.
12. Keluarga penulis yang senantiasa mendoakan do'a, nasihat, semangat, kasih sayang secara moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman pendidikan kimia angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan selama kuliah di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Penulis tidak dapat membalas semua kebaikan yang telah diberikan, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas kebaikan tersebut. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak. Aamiin.

Semarang, 23 Desember 2022
Penulis,



Chairani Widya Putri
NIM. 1808076004

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	11
A. Kajian Teori.....	11
1. Miskonsepsi.....	11
2. Tes Diagnostik.....	15
3. Four-tier Multiple Choice	17
4. Struktur Atom	20

B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	38
C. Kerangka Berpikir	40
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Jenis Penelitian	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	43
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	45
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	46
E. Teknik Analisis Instrumen.....	51
F. Teknik Analisis Data	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	60
A. Deskripsi Hasil Penelitian	60
B. Pembahasan.....	85
C. Keterbatasan Penelitian.....	105
BAB V PENUTUP	106
A. Simpulan.....	106
B. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN-LAMPIRAN	117

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Jenis Miskonsepsi	12
Tabel 2.2	Faktor Penyebab Miskonsepsi	13
Tabel 2.3	Interpretasi Hasil Four-Tier Diagnostic Test	19
Tabel 2.4	Harga Bilangan Kuantum Utama (n)	34
Tabel 2.5	Diagram Orbital	35
Tabel 2.6	Harga Bilangan Kuantum Utama (n)	36
Tabel 2.7	Harga Bilangan Kuantum Azimuth (l)	37
Tabel 2.8	Harga Bilangan Kuantum Magnetik (m)	37
Tabel 3.1	Kisi-kisi Soal yang Digunakan	47
Tabel 3.2	Klasifikasi Reliabilitas	53
Tabel 3.3	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	54
Tabel 3.4	Klasifikasi Daya Beda	56
Tabel 3.5	Interpretasi Hasil Four-Tier Diagnostic Test	57
Tabel 3.6	Persentase Miskonsepsi	59
Tabel 4.1	Ranah Kognitif Pilihan Ganda	61
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Soal	62

Tabel 4.3	Hasil Tingkat Kesukaran Soal	63
Tabel 4.4	Hasil Daya Beda Soal	64
Tabel 4.5	Data Soal yang Dipakai dan Dibuang	66
Tabel 4.6	Data Instrumen Soal yang Digunakan	68
Tabel 4.7	Persentase Miskonsepsi Peserta Didik tiap Indikator	80
Tabel 4.8	Miskonsepsi Tertinggi Peserta Didik	83

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Tabung Sinar Katoda	22
Gambar 2.2	Diagram Skematis Percobaan Tetes Minyak Milikan	23
Gambar 2.3	Rancangan Percobaan Rutherford	25
Gambar 2.4	Model Atom	30
Gambar 2.5	Konfigurasi Elektron Berdasarkan Kulit	33
Gambar 2.6	Urutan Tingkat Energi Kulit dan Subkulit Suatu Atom	34
Gambar 2.7	Kerangka Berpikir	42
Gambar 4.1	Persentase Rata-rata Pemahaman Peserta Didik	71
Gambar 4.2	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 1	72
Gambar 4.3	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 2	73
Gambar 4.4	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 3	74
Gambar 4.5	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 4	75

Gambar 4.6	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 5	76
Gambar 4.7	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 6	77
Gambar 4.8	Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 7	78
Gambar 4.9	Persentase Miskonsepsi Tertinggi Peserta Didik	81
Gambar 4.10	Soal Nomor 1	86
Gambar 4.11	Soal Nomor 2	88
Gambar 4.12	Soal Nomor 8	91
Gambar 4.13	Soal Nomor 14	94
Gambar 4.14	Soal Nomor 15	97
Gambar 4.15	Soal Nomor 16	100
Gambar 4.16	Soal Nomor 17	102

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1.	Silabus	117
Lampiran 2.	Kisi-kisi Instrumen Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test	138
Lampiran 3.	Uji Coba Butir Soal Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test	210
Lampiran 4.	Kunci Jawaban Uji Coba Butir Soal Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test	242
Lampiran 5.	Analisis Uji Coba Butir Soal Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test	253
Lampiran 6.	Daftar Responden Uji Coba Butir Soal	254
Lampiran 7.	Data Nilai UTS Kimia Peserta Didik	256
Lampiran 8.	Butir Soal Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test	268
Lampiran 9.	Pemetaan Jawaban, Tingkat Keyakinan Jawaban, Alasan, dan Tingkat Keyakinan	283

Alasan Peserta Didik pada
Instrumen Four-Tier
Multiple Choice Diagnostic
Test

Lampiran 10.	Rekapitulasi Hasil Jawaban Peserta Didik berdasarkan Kategori Pemahaman	288
Lampiran 11.	Persentase Pemahaman Peserta Didik	291
Lampiran 12.	Persentase Pemahaman Peserta Didik Tiap Indikator	292
Lampiran 13.	Hasil Wawancara Peserta Didik	294
Lampiran 14.	Surat Izin Penelitian	313
Lampiran 15.	Dokumentasi	314

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peran penting dalam pendidikan yakni memajukan masa depan bangsa (Nurhidayatullah dan Prodjosantoso, 2018). Kegiatan belajar mengajar di sekolah bisa terwujud dengan adanya proses belajar mengajar berkualitas. Kegiatan pembelajaran di sekolah saat ini tidak terlepas dengan kurikulum. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 yang merupakan penyempurnaan dari KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan).

Kurikulum 2013 diaplikasikan ke pembelajaran yakni pada peserta didik dituntut untuk memahami secara mandiri pengetahuan yang diberikan. Hal ini disebut juga sebagai *student centered* yakni kegiatan pembelajaran berpusat kepada peserta didik (Pratiwi, Supriana, & Hidayat, 2019). Semakin tinggi tingkatan pendidikan, maka konsep yang dipelajari semakin rumit dan kompleks. Perubahan kurikulum dan struktur materi yang dipelajari juga membutuhkan metode belajar yang berbeda.

Salah satu materi yang dipelajari di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah kimia. Ilmu kimia

mebutuhkan pemahaman yang lebih karena sifatnya abstrak (Nurhidayatullah dan Prodjosantoso, 2018). Ilmu kimia yang sifatnya abstrak menyebabkan mayoritas peserta didik kesulitan dalam mempelajari kimia, (Tamungku, Tani, & Tuerah, 2019).

Ilmu Kimia memiliki sifat yang hirarki yakni terdapat keterkaitan pada konsep-konsep berikutnya (Nurhidayatullah dan Prodjosantoso, 2018). Peserta didik harus memahami konsep dasar kimia agar bisa melanjutkan ke konsep berikutnya (Nurhidayatullah dan Prodjosantoso, 2018). Materi kimia yang meliputi atom, molekul, dan ion merupakan materi dasar kimia yang sifatnya abstrak (Behera, 2019). Peserta didik seringkali mengalami kesulitan ketika diminta membayangkan suatu materi tanpa melihat secara langsung (Nugroho dan Prayitno, 2021).

Salah satu materi yang ada di kimia yakni struktur atom. Konsep pada struktur atom harus memiliki pemahaman yang lebih, karena struktur atom sendiri merupakan konsep dasar untuk melanjutkan materi berikutnya, contohnya sistem periodik unsur, ikatan kimia, stoikiometri, dan lainnya. Peserta didik yang salah dalam memahami konsep struktur atom, maka akan muncul kesalahpahaman terhadap konsep kimia

selanjutnya, dikarenakan atom merupakan pintu gerbang untuk menuju ke konsep kimia yang berkelanjutan (Widiyowati, 2014).

Karakteristik dari materi struktur atom yang bersifat abstrak (*invisible*), contohnya membahas tentang elektron, proton, neutron, isotop, isoton, isobar, dan model perkembangan atom. Materi struktur atom membutuhkan pemahaman konsep yang lebih seperti membahas aturan konfigurasi elektron dan teori perkembangan atom. Karakteristik lainnya seperti adanya penerapan dari konsep tersebut, yakni menghitung konfigurasi elektron dalam beberapa atom (Widiyowati, 2014).

Beberapa karakteristik dari struktur atom yang telah disebutkan salah satu cara peserta didik membangun konsepnya yakni dengan belajar secara mandiri (Saputra, Safilu, & Munir, 2021). Hal ini memungkinkan terjadinya perbedaan pemahaman konsep yang diperoleh peserta didik meskipun mempelajari konsepnya yang sama. Perbedaan pemahaman dikarenakan masing-masing peserta didik memiliki pembentukan konsep awal (prakonsepsi) yang berbeda. Prakonsepsi dari peserta didik yang dibuat sendiri menyebabkan pemahaman

konsep tidak utuh atau disebut juga sebagai miskonsepsi (Wulandari, Mulyani, & Utami, 2019).

Miskonsepsi muncul karena pengetahuan awal dari peserta didik dengan materi pembelajaran tidak memiliki keterkaitan satu sama lain (Tamungku, Tani, & Tuerah, 2019). Miskonsepsi merupakan pemahaman dari peserta didik tidak sesuai pada konsep ilmiah yang sebenarnya (Yamtinah *et al.*, 2019). Miskonsepsi erat kaitannya dengan tingkat pemahaman konsep.

Tingkat pemahaman konsep kimia yang satu dengan lainnya saling mempengaruhi atau berkaitan. Peserta didik harus menguasai konsep kimia tersebut untuk menuju ke tingkat pemahaman yang lebih tinggi. Peserta didik menjadi kebingungan jika belum memiliki pengetahuan yang cukup kuat, kebingungan tersebut membuat peserta didik menyusun konsep baru dengan versinya sendiri yang tidak sesuai dengan konsep sebenarnya, sehingga muncul miskonsepsi (Sadhu, 2019).

Penelitian tentang miskonsepsi dan pemahaman konsep telah banyak dilakukan. Setiawan, Cahyono, & Kurniawan (2017) telah melakukan penelitian miskonsepsi pada materi ikatan kimia, diperoleh miskonsepsi sebesar 54,48%. Nurhidayatullah dan Prodjosantoso (2018) telah melakukan penelitian

miskonsepsi pada materi larutan penyangga, diperoleh miskonsepsi sebesar 47%. Yuniarti, Bahar, & Elvinawati (2020) meneliti miskonsepsi peserta didik pada materi konsep redoks, diperoleh miskonsepsi sebesar 35,7%.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Kota Semarang diperoleh informasi secara umum bahwa materi struktur atom memiliki nilai akademik yang masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan minimal KKM 70. Penyebab dari hasil belajar yang belum mencapai KKM adalah materi yang sifatnya abstrak dan sulit memvisualisasikan bentuk atom tersebut. Hal ini memungkinkan terjadinya perbedaan pemahaman konsep dari peserta didik meskipun diberikan konsepnya sama sehingga menimbulkan miskonsepsi.

Berdasarkan beberapa penjelasan yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa penting untuk memahami suatu konsep kepada peserta didik agar terhindar dari miskonsepsi (salah konsep). Beragam cara miskonsepsi dapat dianalisis, salah satunya yaitu dilakukan tes diagnostik (Medina, 2017). Tes diagnostik dilaksanakan dengan tujuan diketahuinya kekurangan dari peserta didik sehingga memperoleh perlakuan yang tepat (Prodjosantoso, Hertina, & Irwanto, 2018).

Tes diagnostik telah berkembang menjadi bentuk soal pilihan ganda dengan diberi tingkat keyakinan terhadap jawaban yang dipilih. Instrumen ini dinamakan *two-tier test* oleh Treagust pada tahun 1986 yang pertama kali mengembangkannya. Perkembangan instrumen ini selanjutnya menjadi *three-tier test* dengan ditambahkannya alasan mengapa memilih jawaban tersebut. Metode yang berikutnya Kaltakci mengembangkan menjadi *four-tier test*, yakni dengan ditambahkannya tingkat keyakinan terhadap alasan dari tingkat ketiga (Kaltakci, 2012).

Tes *two-tier* hingga *four-tier* yang telah dikembangkan dengan tujuan menjadi lebih tepat saat dianalisis miskonsepsinya peserta didik. Hal ini juga menuntut peserta didik memilih jawaban yang didasarkan kepada pemikiran bertingkat, yakni memilih jawaban, tingkat keyakinan jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan alasan (Diella dan Ardiansyah, 2020). *Four-tier multiple choice diagnostic test* mempunyai keunggulan daripada tes diagnostik yang lain yakni mampu membedakan jawaban dari peserta didik dengan adanya tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan, sehingga diketahui pemahaman yang lebih dari peserta didik (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2015).

Instrumen dari *four-tier multiple choice diagnostic test* sudah diterapkan pada beberapa penelitian. Penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis miskonsepsi pada materi asam basa menggunakan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test* diperoleh miskonsepsi sebesar 49,64% (Wahyuningtyas *et al.*, 2020). Penelitian lain juga telah dilakukan untuk menganalisis miskonsepsi yakni pada materi ikatan kimia yang menggunakan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test*, diperoleh miskonsepsi sebesar 30,31% (Islami, Suryaningsih, & Bahriah, 2018).

Berdasarkan uraian latar belakang dan beberapa penelitian yang ada, diperlukan penelitian yang mendalam saat menganalisis miskonsepsi dari peserta didik dengan instrumen yang paling tepat. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diperoleh beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yakni:

1. Materi struktur atom sifatnya abstrak sehingga membutuhkan pemahaman yang lebih
2. Peserta didik berusaha untuk memahami dan membangun konsepnya sendiri agar memudahkan dalam belajar
3. Hal ini memungkinkan terjadinya perbedaan pemahaman konsep dari peserta didik yang telah diperoleh meskipun mempelajari konsep yang sama
4. Perbedaan pemahaman dikarenakan masing-masing peserta didik memiliki pembentukan konsep awal (prakonsepsi) yang berbeda
5. Prakonsepsi yang dibuat peserta didik menyebabkan pemahaman konsep tidak utuh atau disebut juga sebagai miskonsepsi
6. Instrumen untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik pada materi struktur atom

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi tersebut, sehingga dibatasi yakni:

1. Identifikasi miskonsepsi menggunakan instrumen *four tier multiple choice diagnostic test*
2. Penelitian ini dilakukan pada kelas X

D. Rumusan Masalah

Bagaimana hasil analisis miskonsepsi peserta didik kelas X di MAN 1 Kota Semarang pada materi Struktur Atom menggunakan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test*?

E. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui hasil analisis miskonsepsi peserta didik kelas X di MAN 1 Kota Semarang pada materi Struktur Atom menggunakan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test*

F. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Hasil analisis miskonsepsi peserta didik pada materi Struktur Atom menggunakan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test* diharapkan bisa bermanfaat dan adanya kontribusi yang diberikan supaya semakin majunya pendidikan ketika proses evaluasi belajar mengajar di Indonesia

2. Secara Praktis

- a. Bagi sekolah, diharapkan menjadi informasi untuk mempertimbangkan program pembelajaran di sekolah terutama pada mata pelajaran kimia

- b. Bagi guru, dijadikan bahan evaluasi selama proses belajar mengajar berlangsung, sehingga dari penggunaan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test* guru akan memperbaiki atau mengubah strategi dalam pembelajaran kimia
- c. Bagi peserta didik, dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman yang telah dipelajari pada materi struktur atom

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan perbedaan pemahaman konsep oleh peserta didik pada konsep yang telah ditetapkan oleh ahli (Jubaedah *et al.*, 2017). Miskonsepsi merupakan konsepsi yang dimiliki oleh seseorang yang jelas berbeda dan seringkali bertentangan dengan konsepsi ilmiah (Bayuni, Sopandi, & Sujana, 2018). Miskonsepsi merupakan pengetahuan yang diperoleh secara individu dan muncul adanya ketidaksesuaian dengan konsep secara ilmiah (Putri dan Subekti, 2021).

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi terjadi ketika peserta didik mengalami kesalahpahaman terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Kesalahpahaman pada materi ini tidak sesuai dengan materi sesungguhnya yang disampaikan oleh para ahli. Jenis miskonsepsi dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Jenis Miskonsepsi

Jenis Miskonsepsi	Keterangan
Kepercayaan beku	Konsepsi ini seringkali dijumpai pada kehidupan sehari-hari, sehingga populer Contoh: suatu larutan dapat dikurangi kadar garamnya dengan menggunakan kentang
Kepercayaan non-ilmiah	Adanya berupa pandangan yang keliru dengan sumber non-ilmiah yang diperoleh oleh peserta didik Contoh: mitos, gas merupakan tidak mempunyai massa
Miskonsepsi vernacular (dialek)	Timbul akibat adanya memakai kata ataupun istilah yang memiliki perbedaan dalam kehidupan sehari-hari dan ilmiah Contoh: meminum air putih, artinya air berwarna putih
Miskonsepsi faktual	Adanya konsep yang telah salah dari kecil hingga dewasa serta tidak adanya perubahan Contoh: zat kimia merupakan zat yang berbahaya

Tabel 2.1 menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis miskonsepsi seperti kepercayaan beku, kepercayaan non-ilmiah, miskonsepsi vernacular (dialek), dan miskonsepsi faktual (Purtadi dan Sari, 2007). Beberapa faktor penyebab munculnya miskonsepsi menurut Suparno (2005) yang disajikan pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Faktor Penyebab Miskonsepsi

Sebab Umum	Sebab Khusus
Peserta Didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembentukan konsep awal 2. Perkembangan tingkat pemikiran peserta didik 3. Kemampuan peserta didik 4. Minat belajar peserta didik
Guru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan ajar kurang dikuasai 2. Tidak berasal dari bidangnya 3. Peserta didik tidak diberikan kesempatan menyampaikan pendapat 4. Komunikasi guru dengan peserta didik kurang harmonis
Buku Teks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan yang kurang tepat 2. Penulisan rumus yang salah 3. Kesukaran pada buku tinggi sehingga sulit dipahami
Konteks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengalaman dari peserta didik 2. Menggunakan bahasa yang berbeda 3. Memiliki sejawat dialog yang salah

Tabel 2.2 menunjukkan bahwa faktor penyebab miskonsepsi terdiri dari sebab umum dan sebab khusus. Faktor penyebab yang lainnya dari miskonsepsi, yakni munculnya intuisi yang salah. Intuisi sendiri memiliki arti perasaan yang ada di dalam diri manusia timbul secara spontan untuk mengungkapkan pendapat atau gagasannya terhadap sesuatu sebelum diteliti secara objektif maupun

rasional. Contohnya, peserta didik diberikan dua buah benda dijatuhkan dari ketinggian tertentu, sehingga secara intuitif peserta didik tersebut langsung mengatakan bahwa benda yang lebih besar cepat jatuh dibandingkan benda yang kecil. Pemikiran intuitif inilah yang berawal dari pengamatan terhadap benda atau suatu kejadian yang terus berlanjut secara spontan, maka jika dihadapkan suatu materi kimia tertentu, muncullah pemikiran seperti yang ada di dalam benak peserta didik secara intuitif ini (Fadllan, 2011).

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan, miskonsepsi adalah kesalahpahaman materi dari peserta didik sehingga tidak sesuai dengan materi yang sudah diterapkan oleh ahli (Widiyatmoko dan Shimizu, 2018). Materi dari guru diserap dengan pemahaman yang berbeda sehingga menimbulkan miskonsepsi oleh peserta didik. Peserta didik jarang membentuk konsepnya dengan benar dan tetap mempertahankan konsep yang salah tersebut (Deringol, 2019). Beberapa faktor juga yang menyebabkan miskonsepsi seperti peserta didik, guru, buku teks, dan konteks.

2. Tes Diagnostik

Tes diagnostik dipakai dengan tujuan diketahuinya kekurangan dari peserta didik saat memperoleh suatu materi. Hal ini dijadikan dasar penelitian agar ditindaklanjuti kelemahan tersebut. Tes ini tersedia dalam beberapa pertanyaan yang akan dijawab oleh peserta didik (Rusilowati, 2015).

Tes diagnostik dilakukan setelah sebagian besar peserta didik belum memenuhi KKM terhadap suatu materi. Hasil dari tes diagnostik yakni memberitahukan bahwa ada beberapa konsep yang masih kurang dipahami ataupun sudah dipahami oleh peserta didik (Wahyuningsih, Raharjo, & Masithoh, 2013). Tes diagnostik juga memberikan informasi peserta didik tersebut mengalami miskonsepsi atau tidak (Reinke, Kynn, & Parkinson, 2019). Kesulitan dari peserta didik dapat diidentifikasi dan bisa ditindak lanjuti dengan cara yang tepat, ini merupakan salah satu fungsi dari tes diagnostik. Karakteristik dari tes diagnostik yaitu:

- a. permasalahan dalam pembelajaran oleh peserta didik dapat dideteksi, sehingga format dan responnya harus disesuaikan dengan fungsi diagnostik

- b. dikembangkan berdasar kepada analisis sumber kesulitan yang dapat dijadikan sebagai sebab munculnya suatu masalah pada peserta didik
- c. jenis soal yang digunakan berbentuk *supply response* (uraian atau dapat berupa jawaban singkat), maka dari itu dapat ditangkap atau diterima informasinya dengan lengkap
- d. jika ada alasan tertentu, maka dapat menggunakan bentuk *selected response* (pilihan ganda) dan wajib menyertakan berupa penjelasan mengapa memilih jawaban tersebut sehingga dapat diminimalisir jawaban tebakannya serta mampu menentukan tipe kesalahan atau masalah tersebut. Setelah teridentifikasi masalah tersebut, adanya rancangan tindak lanjut yang sesuai (DEPDIKNAS, 2007)

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan, tes diagnostik digunakan untuk mendeteksi terjadinya miskonsepsi oleh peserta didik. Penggunaan tes diagnostik dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk mengetahui adanya miskonsepsi atau tidak terhadap materi yang dipelajari. Jenis soal dalam tes diagnostik yakni berbentuk uraian dan pilihan ganda yang membutuhkan alasan tertentu.

3. Four-tier Multiple Choice

Tes diagnostik *four-tier* dapat dianggap paling tepat saat mendeteksi miskonsepsi oleh peserta didik, karena mampu mendapatkan informasi dengan komplet. Informasinya berupa garis besar miskonsepsi dari peserta didik pada jawaban dan alasan yang dipilih dan juga mendapatkan informasi yang berkaitan dengan tingkat keyakinan dari peserta didik terhadap jawaban dan alasan yang dipilih. Informasi-informasi tersebut tidak bisa didapatkan dengan komplet jika hanya memakai tes diagnostik tiga tingkat (Oktavia dan Admoko, 2019).

Tahap pertama dari *four-tier multiple choice diagnostic test* adalah bentuk soalnya berupa pilihan ganda yang memiliki empat pengecoh dan hanya satu kunci jawaban. Tahap kedua adalah tingkat keyakinan memilih jawaban tersebut. Tahap ketiga adalah memberikan alasan dari jawaban di tingkat pertama. Tahap keempat yakni tingkat keyakinan dalam memilih alasan tersebut (Ramadhan *et al.*, 2019). Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa tes diagnostik *four-tier* memiliki hasil keakuratan yang lebih tinggi dibanding tes diagnostik tingkat sebelumnya.

Rusilowati (2015) menyatakan bahwa beberapa kelebihan dari tes diagnostik *four-tier* yakni:

- a. guru dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan alasan dari peserta didik agar mengetahui lebih lanjut terhadap pemahamannya
- b. mendiagnosis miskonsepsi lebih lanjut dari peserta didik yang mengalaminya
- c. menentukan materi yang dibutuhkan penekanan lebih
- d. membuat rencana kegiatan belajar mengajar yang lebih efektif agar miskonsepsi tersebut berkurang

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan, *four-tier multiple choice diagnostic test* adalah instrumen yang paling akurat dipakai saat ini dengan tujuan mendeteksi miskonsepsi pada peserta didik. Keakuratan dari *four-tier multiple choice* yakni dapat mengetahui garis besar pemahaman oleh peserta didik melalui jawaban dan alasan yang dipilih. Keunggulan dari *four-tier multiple choice* yakni adanya tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan sehingga dapat dibedakan dan diketahui pemahaman yang telah dimiliki oleh peserta didik.

Interpretasi hasil *four-tier multiple choice diagnostic test* dikelompokkan ke dalam bentuk tabel, yang terdiri dari jawaban, tingkat keyakinan jawaban, alasan, tingkat keyakinan alasan, dan kriteria. Terdapat 16 kemungkinan kriteria dari peserta didik menurut Fariyani, Rusilowati, & Sugianto (2015) seperti yang disajikan pada tabel. 2.3 berikut:

Tabel 2. 3 Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Jawaban	Tingkat Keyakinan Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Kriteria
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Paham
Benar	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin	Tidak paham konsep
Benar	Yakin	Benar	Tidak yakin	
Benar	Tidak yakin	Benar	Yakin	
Benar	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin	
Benar	Yakin	Salah	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Benar	Yakin	
Benar	Tidak yakin	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Yakin	Salah	Yakin	
Salah	Yakin	Benar	Tidak yakin	
Salah	Yakin	Benar	Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Salah	Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Yakin	

4. Struktur Atom

Semua materi yang ada di alam semesta terdiri dari atom-atom. Hampir 99% massa pada tubuh manusia terdiri dari atom hidrogen, karbon, oksigen, dan nitrogen. Atom juga menyusun benda mati seperti udara, tanah, plastik, kayu, kain, dan logam.

Konsep dasar tentang atom, pertama kali dikemukakan oleh Democritus (460-370 SM). Democritus menjelaskan atom merupakan materi paling kecil sehingga tidak bisa dibagi lagi. Konsep atom terus berlanjut dan menjadi objek penelitian yang menarik bagi ilmuwan. Dari beragam hasil penemuan, teori atom berkembang dari waktu ke waktu (Qurniawati, Maureen, & Margono, 2021). Seperti dalam firman Allah Q.S. Al-Zalzalah ayat 7-8 tentang atom, berbunyi:

فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ﴿٧﴾ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ﴿٨﴾

Artinya: *Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrahpun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya (7). Dan barangsiapa yang mengerjakan kejahatan sebesar dzarrahpun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya pula (8).* (Q.S. Al-Zalzalah; 7-8).

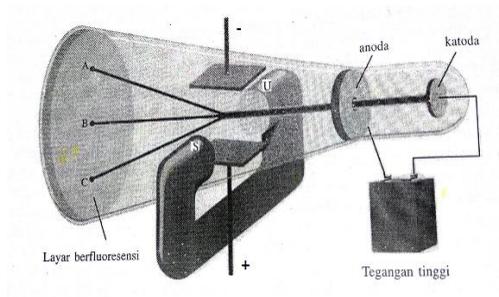
Dua ayat di atas, terdapat kata *dzarrah* yang artinya lebih halus dari debu. Istilah *dzarrah* juga disebut sebagai atom yang tidak dapat dibagi-bagi lagi. Ayat tersebut juga menunjukkan bahwa *dzarrah* (atom) itu memiliki berat (massa) dan besaran, dikarenakan potongan ayat yang disebutkan yakni “seberat *dzarrah*” artinya *dzarrah* (atom) mempunyai massa (Sabarni, 2019).

A. Partikel-partikel Dasar Penyusun Atom

Atom merupakan bagian terkecil dari suatu materi, atom juga tersusun atas bagian-bagian yang lebih kecil lagi. Partikel dasar penyusun atom sendiri terdiri dari elektron, proton, dan neutron.

1. Elektron

Joseph John Thomson pada tahun 1897 menemukan elektron. Awal ditemukannya elektron melalui sinar katode oleh William Crookes pada tahun 1879. Pada percobaannya dengan tabung sinar katode. Tabung sinar katode tersebut dihubungkan dengan sumber arus searah tegangan tinggi maka katode akan memancarkan berkas sinar menuju anode (sinar katode).



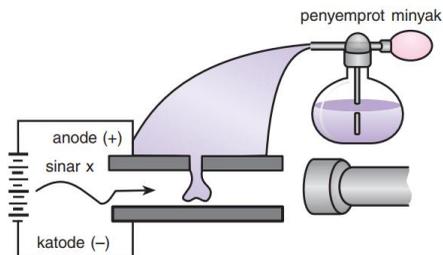
Gambar 2. 1 Tabung Sinar Katoda

Sumber: (Chang, 2005)

Dalam beberapa percobaan, bagian luar tabung sinar katoda ditambah dengan dua pelat yang muatannya listrik dan magnet. Ketika medan magnet menyala dan medan listrik mati, sinar katoda membelok titik A. Ketika medan listrik menyala, penangkapan sinar di titik C. Ketika medan magnet dan medan listrik mati/ketika keduanya seimbang sehingga keduanya saling menghilangkan pengaruh satu sama lain, penangkapan sinar di titik B.

Berdasarkan percobaan Thomson tersebut, dapat disimpulkan bahwa sinar katode mempunyai sifat sebagai berikut:

- a) Merambat tegak lurus dari permukaan katode menuju anode
- b) Tidak bergantung dengan jenis gas dan elektrode
- c) Memiliki muatan negatif, medan magnet dan medan listrik dibelokkan ke arah kutub positif



Gambar 2. 2 Diagram Skematis Percobaan Tetes Minyak Milikan

Sumber: (Setyawati, 2009)

R.A Milikan melakukan percobaan dengan tetes minyak pada tahun 1908-1917. Tabung yang muatannya listrik disemprotkan minyak ke dalamnya oleh milikan, bertujuan muatan elektron dapat ditentukan. Endapan tetesan minyak turun disebabkan karena adanya gaya tarik gravitasi.

Didapatkan besaran tetesan minyak dan besaran nilai muatan yang diperoleh Milikan

melalui pengamatannya. Selanjutnya dianalisis dan diketahui bahwa semua muatan yang diukur nilainya adalah kelipatan bulat dari suatu nilai muatan sebesar $-1,6 \times 10^{-19}$ C.

Muatan sebesar $-1,6 \times 10^{-19}$ C adalah muatan terkecil (elementer) pada atom dan sama muatannya dengan elektron.

2. Proton

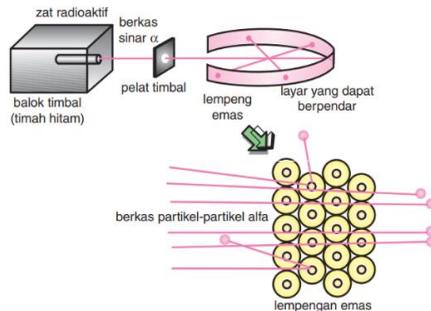
Percobaan tabung sinar katode oleh William yang dimodifikasi dengan melubangi lempeng katodenya dilakukan untuk mengetahui letak proton. Sebuah tabung dengan tekanan rendah diisi oleh gas Hidrogen. Pada tahun 1886, Eugene Goldstein melakukan pengembangan percobaan milik William.

Berdasarkan percobaan Goldstein tersebut, dapat disimpulkan bahwa sinar anode mempunyai sifat sebagai berikut:

- a) sinar kanal atau sinar anode merupakan sinar muatannya positif
- b) Bergeraknya partikel sinar anode dari kutub positif ke kutub negatif

- c) Medan magnet dan medan listrik dibelokkan ke arah kutub negatif
- d) jenis gas yang ada di dalam tabung mempengaruhi ukuran pada partikel sinar anode. Ukuran paling kecil yakni dengan gas Hidrogen.
- e) Massa proton = $1,67 \times 10^{-24}$ g sedangkan muatan proton = $1,6 \times 10^{-19}$ C

Setelah ditemukan proton dan elektron, Ernest Rutherford, fisikawan Selandia Baru pada tahun 1911 melakukan percobaan penembakan lempeng emas yang sangat tipis.



Gambar 2. 3 Rancangan Percobaan Rutherford
 Sumber: (Setyawati, 2009)

Jika penembakan sinar alfa melalui lempeng tidak ada yang diteruskan atau menembus lempeng tersebut, maka atom hanya terdiri dari muatan positif dan negatif.

Namun ternyata ada sebagian sinar alfa yang menembus lempeng, ada juga yang dibelokkan, dan dipantulkan.

Sebagian sinar alfa yang diteruskan Rutherford memiliki kesimpulan bahwa sebagian besar atom berupa ruang kosong. Selain itu, adanya sebagian kecil sinar alfa yang dipantulkan membuat Rutherford menarik kesimpulan dalam atom ada suatu benda pejal berukuran sangat kecil, tetapi mempunyai massa sangat besar dan jauh lebih besar daripada massa sinar alfa.

Tahun 1911 konsep inti atom ditemukan oleh Rutherford yang bekerja sama dengan Hans Geiger dan Ernest Marsden. Hipotesis Rutherford adalah atom terdiri dari inti atom muatannya positif dengan elektron yang mengelilinginya muatannya negatif, sehingga muatan atom netral. Massa dari inti atom belum seimbang jika hanya massa proton saja, oleh karena itu diprediksi bahwa ada partikel lain yakni neutron.

3. Neutron

Tahun 1930 W. Bothe dan H. Becker diteruskan oleh James Chadwick 1932. Tahun 1930 W. Bothe dan H. Becker, ilmuwan Jerman melakukan penelitian pada inti atom berilium (Be). Radiasi partikel berdaya tembus tinggi dihasilkan dari penelitian ini. James Chadwick pada tahun 1932 melakukan percobaan partikel yang menghasilkan radiasi berdaya tembus tinggi yang memiliki sifat netral atau tidak memiliki muatan. Massanya hampir sama dengan massa proton yaitu $1,675 \times 10^{-24}$ g. Partikel tersebut dinamakan neutron.

B. Nomor Atom, Nomor Massa, Isotop, Isoton, Isobar, dan Isoelektron

Semua materi yang ada di alam semesta ini tersusun atas atom sejenis maupun berbeda jenis. Contoh unsur besi (Fe) tersusun atas atom-atom besi. Contoh molekul air (H_2O) terdiri dari dua atom Hidrogen dan satu atom Oksigen. Atom sejenis punya sifat sama Atom beda jenis punya sifat beda.

1. Nomor Atom (Z)

Ciri khas dari unsur dapat dibedakan dengan adanya nomor atom. Nomor atom diberi lambang Z yang menunjukkan banyaknya jumlah proton dalam suatu atom.

Muatan atom unsur sifatnya netral. Oleh karena itu, jumlah proton selalu sama dengan jumlah elektronnya.

$$z=p=eX$$

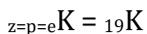
Keterangan:

Z = Nomor atom

p = Jumlah proton

e = Jumlah elektron

Contoh: Unsur Kalium (K) mempunyai nomor atom 19, artinya setiap atom kalium mempunyai 19 proton dan 19 elektron.



2. Nomor Massa (A)

Atom tersusun dari proton, neutron, dan elektron. Massa elektron lebih kecil daripada massa proton dan neutron, sehingga massa atom sama dengan total massa proton dan neutronnya. Massa atom dilambangkan A .

Nomor massa (A) = jumlah proton (p) + jumlah neutron (n)

Notasi Unsur:



Keterangan:

A = Nomor Massa

Z = Nomor Atom

X = Lambang Unsur

Contoh: Tentukanlah nomor massa, nomor atom, dan neutron pada unsur berikut!



Nomor massa = 35

Nomor atom = jumlah proton =
jumlah elektron
= 17

Jumlah neutron = nomor massa -
jumlah proton
= 35 - 17
= 18

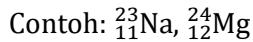
3. Isotop

Atom-atom yang mempunyai nomor atom (proton) sama, tetapi nomor massa berbeda.

Contoh: ${}^{23}_{11}\text{Na}$, ${}^{24}_{11}\text{Na}$

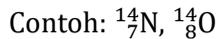
4. Isoton

Atom-atom yang mempunyai jumlah neutron sama, tetapi nomor atom dan nomor massa berbeda.



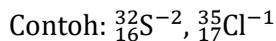
5. Isobar

Atom-atom yang memiliki nomor massa sama, namun nomor atomnya beda.

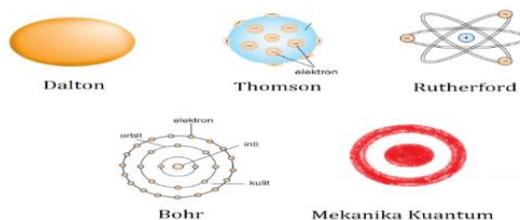


6. Isoelektron

Atom-atom yang memiliki jumlah elektronnya sama, setelah melepaskan atau menangkap elektron.



C. Perkembangan Teori dan Model Atom



Gambar 2. 4 Model Atom

Sumber: (Setyawati, 2009)

1. Teori Atom Dalton

Atom merupakan bagian paling kecil terhadap suatu unsur dan tidak bisa dibagi lagi. Atom-atom yang jenisnya sama mempunyai sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur yang jenisnya tidak sama mempunyai sifat berbeda. Bergabung atau berpisah suatu atom dapat terjadinya reaksi kimia. Atom mampu bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana.

2. Teori Atom Thomson

Atom merupakan sebuah bola yang muatannya positif dengan berisi beberapa partikel muatannya negatif atau elektron. Elektron-elektron yang tersebar pada bola seperti kismis pada roti.

3. Teori Atom Rutherford

Atom tersusun dari inti atom muatannya positif dan elektron yang mengelilinginya muatan negatif, dicontohkan dalam bentuk model tata surya. Muatan positif dan negatif

pada atom sama sehingga sifatnya netral. Selama mengelilingi inti dibentuknya gaya sentripetal pada elektron. Gaya sentripetal muncul akibat adanya gaya tarik-menarik antara elektron dan gaya inti atom (gaya Coulomb).

4. Teori Atom Bohr

Inti atom dikelilingi elektron pada orbit tertentu. Energi elektron tidak berubah ketika berada pada lintasannya, sehingga tidak ada energi yang diserap atau dipancarkan. Agar dapat berpindah ke lintasan stasioner lainnya, elektron akan menyerap atau memancarkan energinya.

5. Teori Atom Mekanika Kuantum

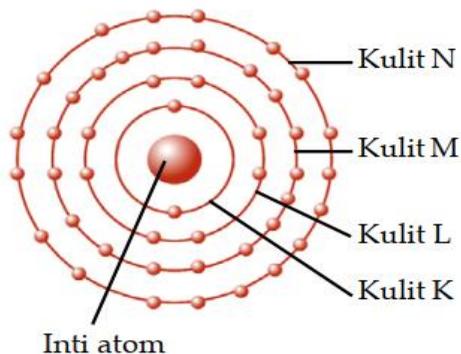
Tidak mungkin dapat ditentukan kedudukan dan momentum suatu elektron secara saksama, yang dapat ditentukan adalah kebolehjadian menemukan elektron pada jarak tertentu dari inti atom (prinsip ketidakpastian).

D. Konfigurasi Elektron

Penggambaran susunan elektron dalam orbital-orbital atom. Jumlah elektron pada kulit terluar suatu atom dapat ditentukan setelah mengetahui konfigurasi elektron. Cara penulisan konfigurasi elektron dibagi menjadi dua, yakni :

1. Berdasarkan Kulit

Kulit elektron/lintasan elektron paling dekat dengan inti atom: energi paling rendah.



Gambar 2. 5 Konfigurasi Elektron Berdasarkan Kulit

Sumber: (Rahayu, 2009)

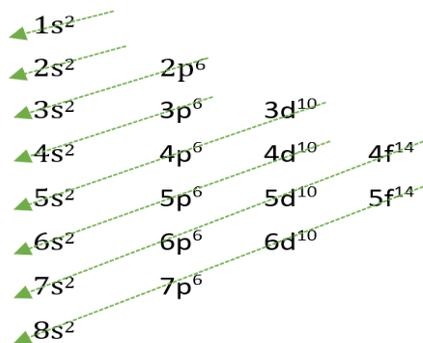
Tabel 2. 4 Harga Bilangan Kuantum Utama (n)

Nomor Kulit	Nama Kulit	$2n^2$	Jumlah Elektron Maksimum
1	K	$2 \cdot 1^2$	2 elektron
2	L	$2 \cdot 2^2$	8 elektron
3	M	$2 \cdot 3^2$	18 elektron
4	N	$2 \cdot 4^2$	32 elektron
5	O	$2 \cdot 5^2$	50 elektron

2. Berdasarkan Subkulit

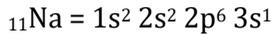
a. Prinsip Aufbau

Pengisian elektron di setiap subkulit, diawali dari tingkat energinya yang rendah menuju energinya yang tinggi.



Gambar 2. 6 Urutan Tingkat Energi Kulit dan Subkulit Suatu Atom

Contoh: Tentukan penulisan konfigurasi elektron unsur dari ${}_{11}\text{Na}$!



b. Asas Larangan Pauli

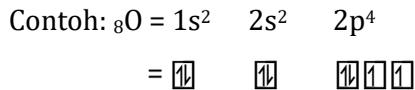
Tidak ada dua buah elektron dalam orbital yang sama memiliki harga keempat bilangan kuantum yang sama. Maksimum orbital diisi 2 elektron dengan spinnya yang berlawanan.

c. Kaidah Hund

Pengisian elektron pada orbital dari satu subkulit, awalnya elektron menempati orbital dengan sendiri-sendiri pada spin yang sama hingga setengah penuh, lalu dengan spin yang berlawanan.

Tabel 2. 5 Diagram Orbital

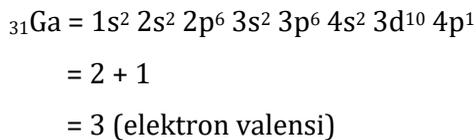
Sub Kulit	Jumlah Orbital	Diagram Orbital	Jumlah Elektron Maksimal
s	1	□	2
p	3	□ □ □	6
d	5	□ □ □ □ □	10
f	7	□ □ □ □ □ □ □	14



E. Elektron Valensi

Pembentukan ikatan kimia menggunakan jumlah elektron di subkulit dengan harga n yang terbesar.

Contoh: Tentukan elektron valensi dari ${}_{31}\text{Ga}$!



F. Bilangan Kuantum

1. Bilangan Kuantum Utama (n)

Menyatakan posisi elektron dalam kulit atom. Makin besar nilai n , tingkat energi atom makin tinggi.

Tabel 2. 6 Harga Bilangan Kuantum Utama (n)

Kulit	n
K	1
L	2
M	3
N	4

2. Bilangan Kuantum Azimuth (l)

Menyatakan subkulit atau orbital.

Tabel 2. 7 Harga Bilangan Kuantum Azimuth (l)

Harga l	Subkulit
0	s
1	p
2	d
3	f

3. Bilangan Kuantum Magnetik (m)

Menentukan orientasi orbital dalam ruang di sekitar inti atom. Harga bilangan kuantum magnetik bergantung pada bilangan kuantum azimuth.

Tabel 2. 8 Harga Bilangan Kuantum Magnetik (m)

Harga l	Sub kulit	Harga m	Jumlah Orbital
0	s	0	1
1	p	-1 0 +1	3
2	d	-2 -1 0 +1 +2	5
3	f	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3	7

4. Bilangan Kuantum Spin (s)

Menyatakan arah putar elektron terhadap sumbunya (berotasi) saat elektron berputar mengelilingi inti atom. Arah rotasi elektron

yakni berputar searah jarum jam dan berlawanan dengan arah jarum jam.

Harga bilangan kuantum spin (s)

$$\boxed{1}$$

$$+\frac{1}{2}$$

$$\boxed{1}$$

$$-\frac{1}{2}$$

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian Sheftyawan, Prihandono, & Lesmono (2018) dengan judul Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Optik Geometri Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* di SMA N 1 Cluring, menyimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki miskonsepsi sebesar 37,62%. Persamaan penelitian tersebut dengan penulis adalah sama-sama meneliti miskonsepsi peserta didik menggunakan *four tier diagnostic test*. Perbedaannya yakni terletak pada materi yang diteliti, penelitian tersebut meneliti miskonsepsi peserta didik pada materi optik geometri, sedangkan penulis pada materi struktur atom.
2. Penelitian Tamungku, Tani, & Tuerah (2019) dengan judul Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom Menggunakan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice* di SMA Negeri 1 Remboken,

menyimpulkan bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 11,25%. Persamaan penelitian tersebut dengan penulis adalah sama-sama meneliti miskonsepsi materi struktur atom, sedangkan perbedaannya yakni pada instrumen yang digunakan. Instrumen untuk menganalisis miskonsepsi yang digunakan oleh penulis adalah *four-tier multiple choice* sedangkan penelitian tersebut menggunakan instrumen *two-tier multiple choice*.

3. Penelitian Mellyzar, Fakhrah, & Isnani (2022) dengan judul Analisis Miskonsepsi Siswa SMA menggunakan Instrumen *Three Tier Multiple Choice* pada Materi Struktur Atom dengan teknik *Certainty Of Response Index* (CRI), menyimpulkan bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 38%. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah pada materi yang diteliti sama-sama struktur atom, sedangkan perbedaannya yakni pada instrumen yang digunakan. Instrumen untuk menganalisis miskonsepsi yang digunakan oleh penulis adalah *four-tier multiple choice* sedangkan penelitian tersebut menggunakan instrumen *three-tier multiple choice*.
4. Penelitian Putri dan Subekti (2021) dengan judul Analisis Miskonsepsi dengan Metode *Four-Tier*

Certainty of Response Index: Studi Eksplorasi di SMP Negeri 60 Surabaya, menyimpulkan bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada materi tekanan dan penerapannya sebesar 34,1%. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah sama-sama menggunakan instrumen *four-tier test* dalam menganalisis miskonsepsi peserta didik, sedangkan perbedaannya yaitu penggunaan teknik CRI (*certainty of response index*) dan alasan dari jawaban yang dipilih peserta didik berupa alasan terbuka.

C. Kerangka Berpikir

Kegiatan pembelajaran di sekolah saat ini menggunakan kurikulum 2013 dengan berpusat pada peserta didik (*student centered*). Peserta didik dituntut memahami dengan mandiri terhadap materi yang diajarkan. Materi kimia memiliki sifat yang abstrak, seperti struktur atom.

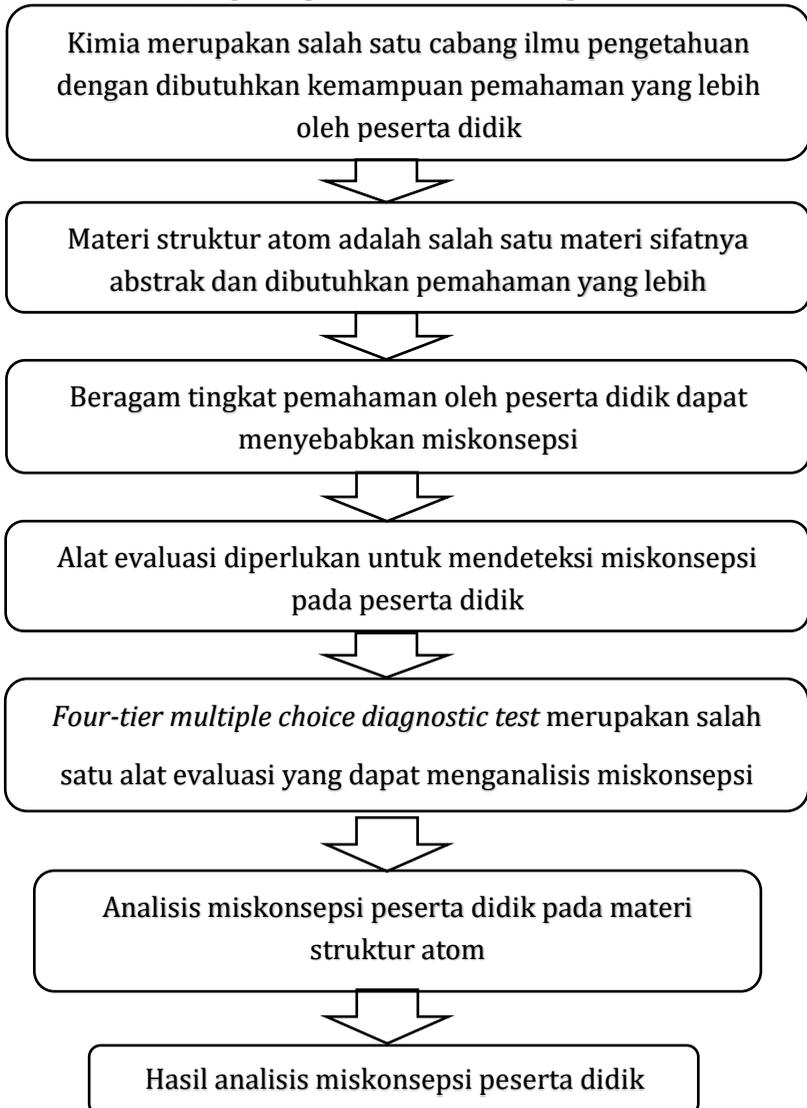
Materi struktur atom harus dipahami dengan baik, karena merupakan konsep dasar untuk melanjutkan ke konsep berikutnya. Peserta didik berusaha untuk memahami dan membangun konsepnya sendiri agar memudahkan dalam belajar. Hal ini memungkinkan

terjadinya perbedaan pemahaman konsep yang diperoleh peserta didik meskipun mempelajari konsep yang sama.

Perbedaan pemahaman dikarenakan masing-masing peserta didik memiliki pembentukan konsep awal (prakonsepsi) yang berbeda. Prakonsepsi yang dibuat peserta didik menyebabkan pemahaman konsep tidak utuh atau disebut juga sebagai miskonsepsi. Salah satu cara untuk menganalisis miskonsepsi adalah memberikan tes diagnostik, dengan tujuan untuk mengetahui kelemahan dari peserta didik hingga diberi perlakuan yang tepat.

Instrumen yang digunakan adalah *four tier multiple choice*, dengan tujuan lebih akurat ketika menganalisis miskonsepsi dari peserta didik. Jawaban dari peserta didik didasarkan kepada pemikiran yang bertingkat. Tahap pertama yakni memilih jawaban, tahap kedua yakni tingkat keyakinan memilih jawaban, tahap ketiga yakni alasan, dan tahap keempat yakni tingkat keyakinan memilih alasan tersebut.

Berdasarkan ringkasan dari latar belakang yang telah diuraikan, dapat digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif memiliki tujuan untuk menjelaskan kondisi tertentu atau suatu peristiwa (Zellatifanny dan Mudjiyanto, 2018). Menganalisis data secara sistematis juga merupakan pengertian dari penelitian deskriptif (Hardani *et al.*, 2020).

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif menggunakan angka yang dimulai dari mengumpulkan data, menafsirkan data, dan menyajikan hasil data. Penyajian datanya dapat dijabarkan ke dalam bentuk gambar, tabel, dan grafik, sehingga mempermudah pembaca dalam menerima informasi. Penelitian dengan pendekatan kuantitatif menganalisis datanya berupa metode statistik sehingga lebih ditekankan kepada data numerik (Hardani *et al.*, 2020).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di MAN 1 Kota Semarang yang beralamatkan di Jl. Brigjen S. Sudiarto,

Pedurungan Kidul, Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50192.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan, yakni:

a. Tahapan persiapan

Tahapan ini terdiri dari berbagai aktivitas yang akan dilaksanakan oleh penulis seperti, pembuatan surat ijin penelitian, observasi, wawancara dengan guru kimia, dan perlengkapan berkas penelitian lainnya. Tahapan persiapan dalam melengkapi berkas penelitian yakni menyusun instrumen tes diagnostik, lalu diuji cobakan soal tes diagnostik kepada peserta didik, dan soal tes diagnostik dianalisis.

b. Tahapan pelaksanaan

Tahapan ini penulis mulai mengumpulkan data. Melalui rincian berikut:

1. Pelaksanaan tes : 20 Oktober – 1 November 2022
2. Wawancara peserta didik : 22 November 2022

- c. Tahapan pengelolaan data dan penyusunan laporan

Tahapan ini penulis menganalisis data dari hasil penelitian yang telah didapatkan, membuat kesimpulan, dan laporan hasil penelitian dapat disusun.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah yang secara umum meliputi: subjek yang memiliki kualitas dan karakteristiknya tertentu yang ditentukan dari penulis dengan mempelajari dan menarik kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X yang terdiri dari 6 kelas (X MIPA 1 s/d X MIPA 6) di MAN 1 Kota Semarang dengan berjumlah 215 peserta didik.

Sampel adalah suatu bagian dari jumlah dan karakteristik pada populasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yakni *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas yang memiliki nilai rata-rata terendah yakni X MIPA 2 berjumlah 33 peserta didik pada uji analisis miskonsepsi.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Metode observasi adalah langkah awal penelitian untuk mengetahui pendapat guru tentang pemahaman peserta didik dengan materi struktur atom. Pada observasi yang dilakukan yakni berupa wawancara pra riset kepada guru kimia pada 26 Maret 2022. Wawancara yang dilakukan penulis yakni dengan menggunakan wawancara tak terstruktur dengan pedoman wawancara hanya mengumpulkan beberapa pertanyaan secara garis besarnya saja.

b. Tes

Tes diagnostik bertujuan mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Penelitian ini penulis menggunakan tes diagnostik dengan bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) yang mempunyai empat tingkatan (*four-tier*). Instrumen soal yang digunakan yakni berisi materi struktur atom. Soal tes diagnostik diberikan kepada seluruh peserta didik yang sudah mempelajari materi struktur atom. Kisi-kisi

soal tes diagnostik yang digunakan dalam penelitian disajikan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Soal yang Digunakan

No.	Indikator	Level Kognitif	Sebaran Soal
1	Memahami bahwa atom terdiri dari partikel dasar, yakni elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya	C1	1
		C4	2
		C1	3
		C1	4
		C2	5
		C1	6
2	Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, memiliki kaitan pada jumlah partikel dasar penyusun atom	C3	7
		C1	8
		C2	9
		C3	10
		C3	11
		C4	12
3	Menganalisis dan menyimpulkan isotop, isoton, dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom	C2	13
		C3	14
		C4	15
		C1	16
		C2	17
		C2	18
4	Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum	C1	19
		C1	20
		C1	21
		C1	22
		C1	23
		C1	24
5	Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	C1	24
		C3	25
		C3	26

No.	Indikator	Level Kognitif	Sebaran Soal
		C3	27
		C2	28
		C4	29
		C1	30
		C2	31
		C1	32
		C3	33
		C4	34
		C3	35
6	Menuliskan konfigurasi elektron dengan bentuk diagram orbital	C4	36
		C1	37
		C1	38
7	Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	C2	39
		C3	40

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa jumlah soal dengan pilihan ganda sebanyak 40 soal yang tersusun atas ranah kognitif C1 sebanyak 16 soal, C2 sebanyak 8 soal, C3 sebanyak 10 soal, dan C4 sebanyak 6 soal.

c. Wawancara

Wawancara kepada peserta didik untuk mendukung atau menjadi penguatan dari hasil miskonsepsi yang sudah dianalisis. Wawancara ini dilaksanakan setelah tes diagnostik *four-tier*

multiple choice selesai dilakukan kepada peserta didik kelas X MIPA 2. Wawancara dilakukan secara semiterstruktur kepada 9 peserta didik dengan tingkatan skor yang beda, yakni skor tinggi, skor sedang, dan skor rendah, masing-masing tingkatan skor tersusun dari tiga peserta didik. Wawancara dengan 9 peserta didik dilaksanakan karena baik peserta didik yang mempunyai skor tinggi, sedang, dan rendah tidak menutup kemungkinan bahwa hanya peserta didik dengan skor rendah yang mengalami miskonsepsi (Lathifa, Ibnu, & Budiasih, 2015). Sembilan peserta didik dapat mewakili semua sampel penelitian yang mengalami miskonsepsi (Lathifa, Ibnu, & Budiasih, 2015).

d. Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan tujuan mendapatkan data langsung dari tempat penelitian, seperti: buku, laporan kegiatan, dan foto-foto. Penelitian ini penulis memperoleh data nama-nama dari peserta didik yang akan dijadikan sebagai sampel dalam penelitian. Dokumentasi lainnya yakni

gambar-gambar dari proses penelitian dan hasil belajar peserta didik.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pilihan ganda (*multiple choice*) yang mempunyai empat tingkatan (*four-tier*). Tingkatan pertama berupa soal dengan pilihan ganda dengan empat pengecoh dan satu kunci jawaban. Tingkatan kedua berupa tingkat keyakinan dalam memilih jawaban. Tingkatan ketiga berupa lima pilihan alasan yang telah disediakan. Tingkatan keempat berupa tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih alasan.

Soal tes *four-tier multiple choice* yang akan diberikan kepada peserta didik menggunakan *google form*. Berikut tahapan penyusunan tes diagnostik:

- a. Menentukan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator soal
- b. Menyusun kisi-kisi instrumen soal
- c. Menyusun draf instrumen soal
- d. Uji coba butir soal, seperti: uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda. Jumlah soal yang

digunakan sebanyak 40. Uji butir soal dengan menggunakan *Ms. Excel*.

E. Teknik Analisis Instrumen

1. Validitas

Uji validitas dilakukan supaya soal yang dipakai dalam penelitian valid dan mempunyai kualitas bagus. Validitas instrumen pada penelitian ini memakai rumus korelasi point biserial adalah sebagai berikut (Arikunto, 2020):

$$r_{\text{pbi}} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbi} = korelasi point biserial

Mp = rata-rata skor dari peserta didik yang menjawab benar pada butir soal yang dicari validitasnya

Mt = rata-rata skor total dari seluruh peserta didik

St = standar deviasi skor total dari seluruh peserta didik

P = proporsi peserta didik yang menjawab benar, dengan rumus:

$$p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}}$$

q = proporsi peserta didik yang menjawab salah, dengan rumus:

$$q = 1 - p$$

Berdasarkan hasil perhitungan validitas yang didapatkan lalu dicocokkan pada r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%, jika $r_{\text{pbi}} > r_{\text{tabel}}$ maka korelasi soal dikatakan valid (Purwanto, 2009).

2. Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan menghitung tingkat konsistensi dalam hasil pengukuran. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus KR-20 adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2013):

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

p = proporsi jawaban benar

q = proporsi jawaban salah

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = jumlah butir soal

s = varian skor total

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas yang didapatkan lalu dicocokkan dengan r_{tabel} , jika harga $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka soal tersebut reliabel dan dapat digunakan dalam penelitian. Klasifikasi reliabilitas instrumen disajikan pada tabel 3.2 berikut (Arikunto, 2020):

Tabel 3.2 Klasifikasi Reliabilitas

Interval	Klasifikasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Jadi, kriteria yang dipakai pada reliabilitas soal tes adalah kategori sedang dan tinggi (Riyani, Maizora, & Hanifah, 2017).

3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran instrumen bertujuan diketahui suatu soal tersebut termasuk ke dalam sukar atau mudah (Arikunto, 2020). Tingkat kesukaran instrumen tiap butir soal digunakan persamaan adalah sebagai berikut (Purwanto, 2009):

$$TK = \frac{\sum B}{\sum P}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran

ΣB = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

ΣP = jumlah seluruh peserta didik yang mengikuti tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan yang disajikan pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Interval	Klasifikasi
$0,00 \leq TK \leq 0,19$	Sangat Sukar
$0,19 < TK \leq 0,39$	Sukar
$0,39 < TK \leq 0,59$	Sedang
$0,59 < TK \leq 0,79$	Mudah
$0,79 < TK \leq 1,00$	Sangat Mudah

4. Daya Beda Soal

Uji daya beda bertujuan mendapatkan pengetahuan tentang kemampuan butir soal antara peserta didik kelompok atas dan bawah yang telah dibedakan. Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan adalah sebagai berikut (Purwanto, 2009):

$$DB = \frac{\Sigma T_B}{\Sigma T} - \frac{\Sigma R_B}{\Sigma R} = P_T - P_R$$

Keterangan :

DB = indeks daya pembeda

P_T = Proporsi peserta yang menjawab soal dengan benar pada peserta tes kelompok atas

P_R = Proporsi peserta yang menjawab soal dengan benar pada peserta tes kelompok bawah

ΣT_B = banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

ΣR_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

ΣT = banyaknya peserta tes kelompok atas

ΣR = banyaknya peserta tes kelompok bawah

Indeks daya beda instrumen diklasifikasikan yang disajikan pada tabel 3.4 berikut (Arikunto, 2020):

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Beda

Interval	Klasifikasi
$0,00 \leq DB \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DB \leq 1,00$	Sangat Baik

5. Penskoran Tes

Penskoran hasil tes dengan rumus:

$$S = R$$

Keterangan:

S = skor yang diperoleh

R = jawaban yang betul

Jawaban yang betul skornya 1, jawaban yang salah skornya 0, dan yang tidak menjawab diberi skor 0 (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2015).

F. Teknik Analisis Data

Hasil data dari tes diagnostik yang dikerjakan oleh peserta didik diolah dan dianalisis dengan cara deskriptif, tujuannya agar miskonsepsi pada materi struktur atom pada peserta didik kelas X dapat diketahui. Miskonsepsi peserta didik dikelompokkan berdasarkan pada tahap pertama bentuk soal pilihan ganda, tahap kedua adalah tingkat keyakinan peserta didik dalam menjawab soal, tahap ketiga adalah alasan dari jawaban tersebut, dan tahap keempat tingkat keyakinan peserta didik dalam memberikan alasannya. Keempat tahapan ini berkaitan satu dengan lainnya, sehingga memudahkan dalam

menganalisis dan harus mengidentifikasi hasil dari keempat tahapan tersebut secara berurut.

Interpretasi hasil *four-tier multiple choice diagnostic test* dikelompokkan ke dalam bentuk tabel, yang terdiri dari jawaban, tingkat keyakinan jawaban, alasan, tingkat keyakinan alasan, dan kriteria. Terdapat 16 kemungkinan kriteria dari peserta didik seperti yang disajikan pada tabel 3.5 berikut (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2015):

Tabel 3.5 Interpretasi Hasil *Four-Tier Diagnostic Test*

Jawaban	Tingkat Keyakinan Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Kriteria
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Paham
Benar	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin	Tidak paham konsep
Benar	Yakin	Benar	Tidak yakin	
Benar	Tidak yakin	Benar	Yakin	
Benar	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin	
Benar	Yakin	Salah	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Benar	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Tidak yakin	Salah	Yakin	
Benar	Yakin	Salah	Yakin	
Salah	Yakin	Benar	Tidak yakin	
Salah	Yakin	Benar	Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Tidak yakin	
Salah	Tidak yakin	Salah	Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Yakin	

Tabel 3.5 menunjukkan bahwa terdapat 1 kemungkinan kriteria paham konsep dari peserta didik, 8 kemungkinan kriteria tidak paham konsep dari peserta didik, dan 7 kemungkinan kriteria miskonsepsi dari peserta didik.

Penskoran pada *option* jawaban pada soal dan alasan yang benar yakni dengan skor 1, sedangkan untuk *option* jawaban pada soal dan alasan yang salah yakni dengan skor 0 (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2015).

Rumus yang digunakan untuk diketahui persentase peserta didik yang paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi, dapat dilihat sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Angka persentase (% kelompok)

f = Banyaknya peserta didik tiap kelompok

N = Jumlah seluruh peserta didik pada subjek penelitian

Langkah berikutnya setelah menghitung persentase peserta didik yakni mengelompokkan kriteria miskonsepsi adalah sebagai berikut (Suwarna, 2013):

Tabel 3.6 Persentase Miskonsepsi

Persentase (%)	Kategori
$0 \leq M \leq 30$	Rendah
$30 < M \leq 60$	Sedang
$60 < M \leq 100$	Tinggi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Tahap Persiapan Tes Diagnostik

Beberapa hal yang harus dipersiapkan dalam melakukan penelitian seperti menyusun instrumen soal, melakukan analisis instrumen soal dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

a. Menyusun Instrumen Soal

Instrumen soal digunakan untuk uji coba butir soal dan analisis miskonsepsi peserta didik. Soal yang dipakai dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) yang mempunyai empat tingkatan (*four-tier*). Instrumen soal dibuat berdasarkan kisi-kisi dari materi struktur atom.

Jumlah soal yang digunakan adalah 40 butir soal yang akan diuji cobakan dahulu. Kisi-kisi uji coba soal disajikan pada lampiran 2. Butir soal yang digunakan tersusun atas ranah kognitif, yang terdiri dari kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4) disajikan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Ranah Kognitif Pilihan Ganda

No.	Kognitif	Soal	Jumlah
1	C1	1, 3, 4, 6, 8, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 32, 37, 38	16
2	C2	5, 9, 13, 17, 18, 28, 31, 39	8
3	C3	7, 10, 11, 14, 25, 26, 27, 33, 35, 40	10
4	C4	2, 12, 15, 29, 34, 36	6
Jumlah			40

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa jumlah soal dengan pilihan ganda sebanyak 40 soal. Pilihan ganda dalam ranah kognitif yang terdiri dari C1 sebanyak 16 soal, C2 sebanyak 8 soal, C3 sebanyak 10 soal, dan C4 sebanyak 6 soal.s

b. Analisis Instrumen Soal

1. Validitas

Soal yang telah diuji cobakan ke peserta didik lalu dilakukan uji validitas. Butir soal yang valid akan digunakan sebagai soal untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik. Butir soal yang tidak valid maka tidak digunakan pada penelitian.

Hasil uji validitas tes sebanyak 40 soal dengan jumlah responden 34 peserta didik dari kelas XI MIPA 2 di MAN 1 Kota Semarang pada taraf signifikan 5% diperoleh r_{tabel} sebesar 0,349. Butir

soal dapat dikatakan valid jika $r_{pbi} > r_{tabel}$. Hasil uji validitas soal disajikan pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Soal

No.	Kriteria Soal	No. Soal	Jumlah
1	Valid	2, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 40	21
2	Tidak Valid	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 21, 23, 25, 27, 30, 32, 36, 38, 39	19

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat 21 soal yang dikategorikan valid dan 19 soal yang dikategorikan tidak valid. Soal yang dikategorikan valid maka akan digunakan ketika melakukan penelitian. Perhitungan uji validitas soal disajikan pada lampiran 5.

2. Reliabilitas

Uji reliabilitas memiliki tujuan untuk diketahuinya kekonsistenan instrumen pada soal. Perhitungan reliabilitas dilakukan dengan soal yang sudah diuji validitasnya. Hasil uji reliabilitas soal didapatkan nilai r_{11} sebesar 0,7836 dengan taraf signifikansi 5% pada $N = 34$ dan pada r_{tabel} sebesar 0,349.

Instrumen butir soal dikatakan reliabel berdasarkan pada $r_{11} > r_{\text{tabel}}$. Perhitungan uji reliabilitas soal disajikan pada lampiran 5.

3. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui kriteria tingkat kesukaran pada tiap butir soal. Kriteria tingkat kesukaran terdiri dari sukar, sedang, dan mudah. Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal seperti pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Tingkat Kesukaran Soal

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah
1	Sukar	5, 9, 16, 21, 25, 31, 32, 33, 34, 40	10
2	Sedang	2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37, 38, 39	22
3	Mudah	1, 4, 6, 7, 8, 19, 20, 30	8

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa terdapat 10 soal dengan kriteria sukar, 22 soal dengan kriteria sedang, dan 8 soal dengan kriteria mudah. Perhitungan tingkat kesukaran soal disajikan pada lampiran 5.

4. Daya Beda

Uji daya beda bertujuan mengetahui butir soal pada peserta didik yang dapat dibedakan dengan potensi yang tinggi dan rendah. Kriteria daya beda pada soal terdiri dari sangat jelek, jelek, cukup, dan baik. Hasil perhitungan daya beda soal disajikan pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Daya Beda Soal

No.	Kriteria	No. Soal	Jumlah
1	Sangat Jelek	30, 39	2
2	Jelek	1, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 21, 25, 27, 29, 33, 34, 36	16
3	Cukup	2, 3, 8, 12, 15, 16, 20, 23, 28, 31, 32, 35, 37, 38, 40	15
4	Baik	10, 17, 18, 19, 22, 24, 26	7

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat berbagai kriteria dari hasil analisis daya beda soal. Kriteria sangat jelek sebanyak 2 soal, kriteria jelek sebanyak 16 soal, kriteria cukup sebanyak 15 soal, dan kriteria baik sebanyak 7 soal. Soal-soal yang akan dipakai pada penelitian analisis miskonsepsi peserta didik adalah soal yang memiliki daya beda cukup dan baik.

Perhitungan daya beda soal disajikan pada lampiran 5.

Berdasarkan pada analisis butir soal yang telah dilaksanakan yakni sebanyak 40 soal, maka terdapat 17 butir soal yang digunakan dalam penelitian analisis miskonsepsi peserta didik. 23 soal yang tidak digunakan maka soal tersebut akan dibuang. Soal yang terpilih untuk digunakan dalam penelitian adalah soal yang memiliki kriteria valid, daya beda cukup dan baik, serta sudah mewakili tiap indikator. Soal yang tidak dipilih atau dibuang adalah soal yang memiliki kriteria tidak valid, daya beda jelek, serta sudah diwakilkan pada soal lain dengan indikator yang sama seperti yang disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa soal yang dipakai adalah kriteria valid, memiliki daya beda cukup dan baik, serta masing-masing soal sudah mewakili tiap indikator. Soal yang digunakan yakni pada nomor 2, 8, 10, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 31, 35, 37, 40. Soal yang tidak digunakan yakni pada nomor 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 21, 23, 25, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 39.

Tabel 4.5 Data Soal yang Dipakai dan Dibuang

Indikator	No. Soal	Valid	Daya Beda Cukup/ Baik	No. Soal Dipakai	No. Soal Dibuang
Memahami bahwa atom terdiri dari partikel dasar, yakni elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya	1, 2, 3, 4, 5, 6	2	2, 3	2	1, 3, 4, 5, 6
Menganalisis dan menyimpulkan nomor atom, nomor massa, memiliki kaitan pada jumlah partikel dasar penyusun atom	7, 8, 9, 10, 11, 12	8, 9, 10, 12	8, 10, 12	8, 10, 12	7, 9, 11
Menganalisis dan menyimpulkan isotop, isoton, dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom	13, 14, 15, 16, 17, 18	15, 17, 18	15, 16, 17, 18	15, 17, 18	13, 14, 16
Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson, Rutherford,	19, 20, 21, 22, 23	19, 20, 22	19, 20, 22, 23	19, 20, 22	21, 23

Indikator	No. Soal	Valid	Daya Beda Cukup/ Baik	No. Soal Dipakai	No. Soal Dibuang
Bohr, dan Mekanika Kuantum					
Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	24, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35	24, 26, 28, 31, 32, 35	24, 26, 28, 31, 35	25, 27, 29, 30, 32, 33, 34
Menuliskan konfigurasi elektron dengan bentuk diagram orbital	36, 37, 38	37	37, 38	37	36, 38
Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	39, 40	40	40	40	39

Data instrumen soal yang dibuang dan digunakan sehingga diberi penomoran yang baru pada uji analisis miskonsepsi peserta didik disajikan pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Data Instrumen Soal yang Digunakan

No.	Indikator	No. Soal Dipakai	No. Soal Dibuang	No. Soal Baru
1.	Memahami bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya	2	1, 3, 4, 5, 6	1
2.	Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom yakni proton, elektron, dan neutron	8, 10, 12	7, 9, 11	2, 3, 4
3.	Menganalisis dan menyimpulkan bahwa isotop, isoton, isobar, isoelektron berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom yakni proton, elektron, dan neutron	15, 17, 18	13, 14, 16	5, 6, 7
4.	Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson,	19, 20, 22	21, 23	8, 9, 10

No.	Indikator	No. Soal Dipakai	No. Soal Dibuang	No. Soal Baru
	Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum			
5.	Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan dari konfigurasi elektron	24, 26, 28, 31, 35	25, 27, 29, 30, 32, 33, 34	11, 12, 13, 14, 15
6.	Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital	37	36, 38	16
7.	Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	40	39	17

2. Tahap Pelaksanaan Tes Diagnostik

Penelitian ini memakai instrumen tes diagnostik *four-tier multiple choice*. Tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi dari peserta didik pada materi struktur atom. Sampel yang dipilih berdasarkan peserta didik yang telah menerima materi struktur atom dan memiliki nilai rata-rata terendah di antara kelas lainnya.

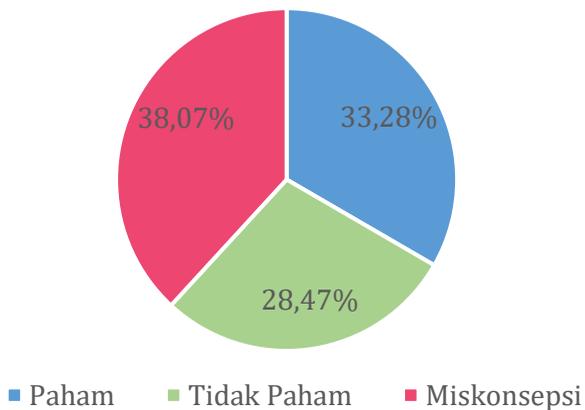
Peserta didik yang dipilih yakni pada kelas X MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Pengerjaan tes diagnostik melalui *google form*. Jumlah soal yang digunakan dalam

uji analisis miskonsepsi peserta didik sebanyak 17 butir soal.

Instrumen tes diagnostik yang dilakukan memiliki empat tahap dalam penyusunan soalnya. Tahap pertama dari tes diagnostik *four-tier multiple choice* adalah menggunakan soal dalam bentuk pilihan ganda dengan memiliki empat pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih oleh peserta didik. Tahap kedua merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban tersebut. Tahap ketiga yakni peserta didik diminta untuk memberikan alasan dari jawaban pertanyaan yang telah dipilih. Tahap keempat merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih alasan tersebut.

Analisis hasil tes diagnostik peserta didik dengan menggunakan instrumen *four-tier multiple choice* dapat dikelompokkan ke dalam kategori yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi. Hasil analisis yang telah dilakukan disajikan pada gambar 4.1.

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa setelah dilakukan analisis miskonsepsi, peserta didik yang paham konsep sebesar 33,28% dengan kategori sedang, tidak paham konsep sebesar 28,47% dengan kategori rendah, dan miskonsepsi sebesar 38,07% dengan kategori sedang.

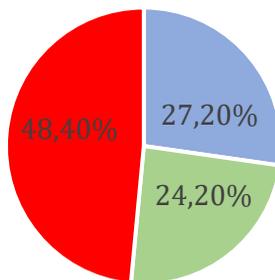


Gambar 4. 1 Persentase Rata-rata Pemahaman Peserta Didik

Persentase yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi dari peserta didik pada masing-masing indikator meliputi:

1. Memahami bahwa atom terdiri dari partikel dasar penyusun atom, yakni elektron, proton, dan neutron, serta proses penemuannya

Pada indikator pertama terdapat pada soal nomor 1, persentase dari peserta didik yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi disajikan pada gambar 4.2 berikut:



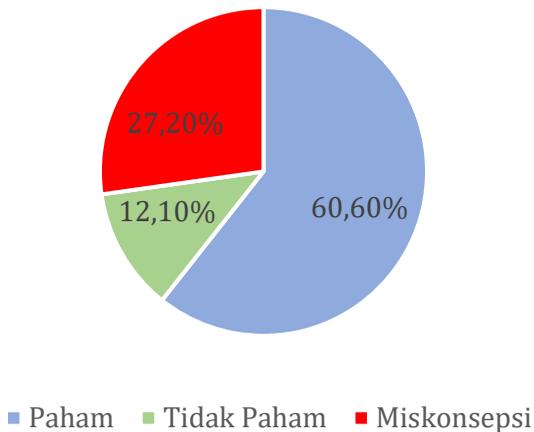
■ Paham ■ Tidak Paham ■ Miskonsepsi

Gambar 4.2. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 1

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 27,20%, tidak paham konsep sebesar 24,20%, dan miskonsepsi sebesar 48,40%.

2. Menganalisis dan menyimpulkan nomor atom dan nomor massa, memiliki kaitan pada jumlah partikel dasar penyusun atom

Pada indikator kedua terdapat pada soal nomor 2, 3, dan 4, persentase peserta didik yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi yang digunakan adalah soal yang memiliki persentasi tertinggi yakni pada soal nomor 3, disajikan pada gambar 4.3 berikut:



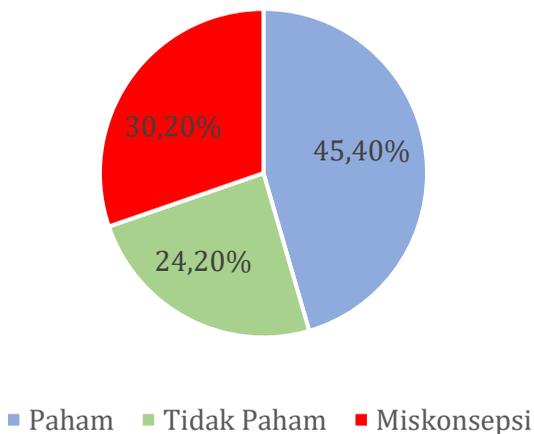
Gambar 4.3. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 2

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 60,60%, tidak paham konsep sebesar 12,10%, dan miskonsepsi sebesar 27,20%.

3. Menganalisis dan menyimpulkan bahwa isotop, isoton, dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom

Pada indikator ketiga terdapat pada soal nomor 5, 6 dan 7, persentase peserta didik yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi yang digunakan adalah soal yang memiliki persentasi tertinggi yakni

pada soal nomor 6, disajikan pada gambar 4.4 berikut:



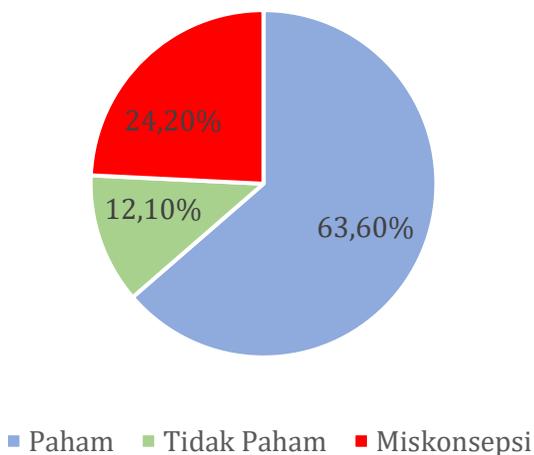
Gambar 4.4. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 3

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 45,40%, tidak paham konsep sebesar 24,20%, dan miskonsepsi sebesar 30,20%.

4. Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum

Pada indikator keempat terdapat pada soal nomor 8, 9, dan 10, persentase peserta didik yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi yang

digunakan adalah soal yang memiliki persentasi tertinggi yakni pada soal nomor 9, disajikan pada gambar 4.5 berikut:



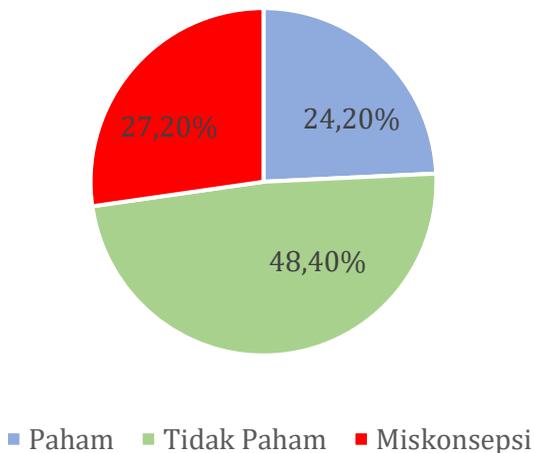
Gambar 4.5. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 4

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 63,60%, tidak paham konsep sebesar 12,10%, dan miskonsepsi sebesar 24,20%.

5. Menjelaskan prinsip dan aturan dari penulisan konfigurasi elektron

Pada indikator kelima terdapat pada soal nomor 11, 12, 13, 14, dan 15, persentase peserta didik yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi yang

digunakan adalah soal yang memiliki persentasi tertinggi yakni pada soal nomor 12, disajikan pada gambar 4.6 berikut:



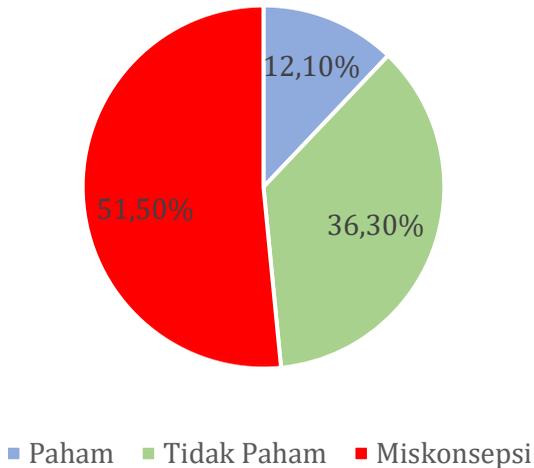
Gambar 4.6. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 5

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 24,20%, tidak paham konsep sebesar 48,40%, dan miskonsepsi sebesar 27,20%.

6. Menuliskan konfigurasi elektron pada bentuk diagram orbital

Pada indikator keenam terdapat pada soal nomor 16, persentase peserta didik yang paham, tidak

paham, dan miskonsepsi disajikan pada gambar 4.7 berikut:

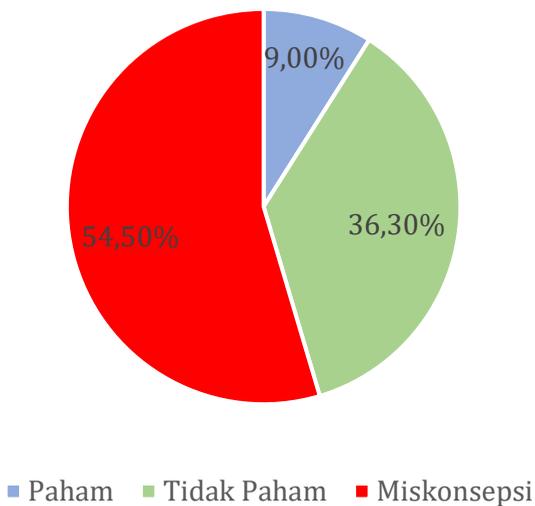


Gambar 4.7. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 6

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 12,10%, tidak paham konsep sebesar 36,3%, dan miskonsepsi sebesar 51,5%.

7. Menentukan bilangan kuantum pada tiap elektron

Pada indikator ketujuh terdapat pada soal nomor 17, persentase peserta didik yang paham, tidak paham, dan miskonsepsi disajikan pada gambar 4.8 berikut



Gambar 4.8. Persentase Pemahaman Peserta Didik Indikator 7

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa peserta didik yang paham konsep sebesar 9%, tidak paham konsep sebesar 36,3%, dan miskonsepsi sebesar 54,5%.

Total keseluruhan miskonsepsi peserta didik pada materi struktur atom sebesar 38,07%. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi struktur atom termasuk ke dalam kategori sedang. Indikator materi struktur atom pada instrumen soal meliputi:

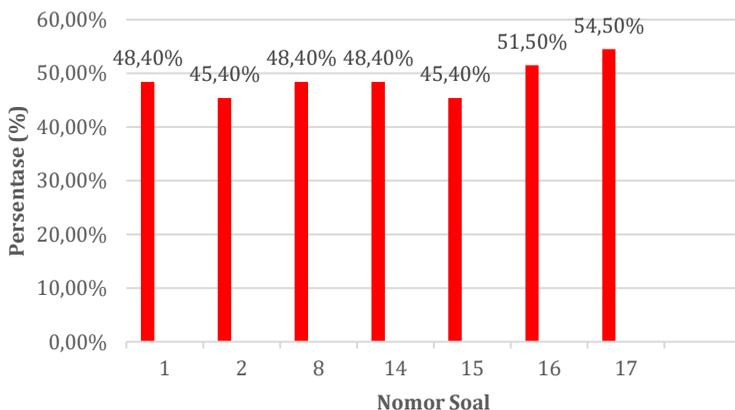
1. Memahami atom terdiri dari partikel penyusun atom, yakni elektron, proton, neutron, dan proses penemuannya
 2. Menganalisis dan menyimpulkan nomor atom dan nomor massa, memiliki kaitan pada jumlah partikel dasar penyusun atom
 3. Menganalisis dan menyimpulkan bahwa isotop, isoton, dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom
 4. Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum
 5. Menjelaskan prinsip dan aturan dari penulisan konfigurasi elektron
 6. Menuliskan konfigurasi elektron pada bentuk diagram orbital
 7. Menentukan bilangan kuantum pada tiap elektron
- Persentase miskonsepsi peserta didik tiap indikator pada materi struktur atom yang disajikan pada tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7 Persentase Miskonsepsi Peserta Didik
Tiap Indikator**

No.	Indikator	No. Soal	Miskonsepsi (%)
1	Memahami bahwa atom terdiri dari partikel dasar, yakni elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya	1	48,4
2	Menganalisis dan menyimpulkan nomor atom, nomor massa, memiliki kaitan pada jumlah partikel dasar penyusun atom	2	45,4
		3	27,2
		4	39,3
3	Menganalisis dan menyimpulkan isotop, isoton, dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom	5	36,3
		6	30,2
		7	30,2
4	Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum	8	48,4
		9	24,2
		10	39,3
5	Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	11	21,1
		12	27,2
		13	30,2
		14	48,4
		15	45,4
6	Menuliskan konfigurasi elektron dengan bentuk diagram orbital	16	51,5
7	Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	17	54,5
Rata-rata (%)			38,07%
Kriteria			Sedang

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa miskonsepsi tertinggi terletak pada nomor 17 dengan persentase sebesar 54,5%.

Persentase miskonsepsi peserta didik dengan miskonsepsi tertinggi disajikan pada gambar 4.9 berikut:



Gambar 4.9 Persentase Miskonsepsi Tertinggi Peserta Didik

Gambar 4.9 menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik yang tinggi terdapat pada beberapa indikator, yakni:

1. Memahami bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya, pada butir soal nomor 1 miskonsepsi sebesar 48,40%.

2. Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom, pada butir soal nomor 2 miskonsepsi sebesar 45,40%.
3. Menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum, pada butir soal nomor 8 miskonsepsi sebesar 48,40%.
4. Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron, pada butir soal nomor 14 miskonsepsi sebesar 48,40% dan nomor 15 miskonsepsi sebesar 45,40%.
5. Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital, pada butir soal nomor 16 miskonsepsi sebesar 51,50%.
6. Menentukan bilangan kuantum pada tiap elektron, pada butir soal nomor 17 miskonsepsi sebesar 54,50%.

Berdasarkan analisis miskonsepsi dan hasil wawancara oleh peserta didik di materi struktur atom, terdapat 7 soal yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Miskonsepsi Tertinggi Peserta Didik

No.	Indikator	No. Soal	Miskonsepsi	Teori yang benar
1	Memahami atom terdiri dari partikel dasar, yakni elektron, proton, neutron, proses penemuan	1	Sinar katoda memiliki muatan negatif, dibelokkan ke pelat logam negatif	Sinar katoda memiliki muatan negatif karena dibelokkan ke pelat logam positif
2	Menganalisis dan menyimpulkan nomor atom, nomor massa memiliki kaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom	2	Letak proton berada di atas, elektron di bawah dan neutron keduanya	$e=p=\frac{A}{Z}X$ Letak proton, elektron, dan nomor atom di bawah, sedangkan neutron adalah nomor massa dikurang proton
3	Menggambarkan model-model atom menurut teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan	8	Isi teori atom bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu disebut teori Thomson	Teori atom tersebut merupakan teori dari Bohr

No.	Indikator	No. Soal	Miskonsepsi	Teori yang benar
	Mekanika Kuantum			
4	Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	14	Salah dalam urutan penulisan konfigurasi elektron tingkat energi terendah ke tertinggi suatu unsur	Urutan penulisan konfigurasi elektron dari tingkat energi terendah ke tertinggi yakni $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ dst
		15	Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektron bertambah	Jika suatu ion memiliki muatan + maka melepas sebanyak elektron atau elektronnya berkurang
5	Menuliskan konfigurasi elektron ben-tuk diagram orbital	16	Daerah ditemukan elektron di partikel, orbit elektron	Peluang terbesar ditemukan elektron di dekat inti atom
6	Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	17	Kurang memahami soal, memilih tingkat keyakinan yakin karena merasa harus yakin dengan jawaban yang dipilih	

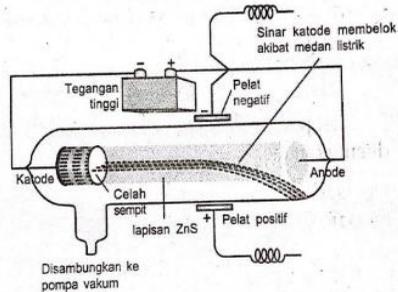
B. Pembahasan

Struktur atom merupakan salah satu materi kimia yang harus dipahami dengan baik, karena merupakan konsep dasar untuk melanjutkan ke pokok bahasan berikutnya. Peserta didik seringkali mengalami kesulitan untuk memahami materi tersebut. Materi struktur atom bersifat abstrak seperti membahas elektron, proton, neutron, isotop, konfigurasi elektron, perkembangan atom, dan lain sebagainya. Pemahaman seperti ini peserta didik diminta untuk membayangkan tanpa melihat secara langsung. Peserta didik berusaha memahami dan membangun konsepnya sendiri untuk memudahkan pembelajaran. Hal ini kemungkinan terjadinya perbedaan pemahaman yang dimiliki masing-masing peserta didik dalam membentuk konsep awal (prakonsepsi). Prakonsepsi yang tidak utuh dari peserta didik dapat menimbulkan miskonsepsi. Jika peserta didik mengalami miskonsepsi dari materi struktur atom, maka akan menyebabkan kesalahpahaman terhadap konsep selanjutnya.

Penelitian ini bertujuan mengetahui miskonsepsi yang terjadi oleh peserta didik dengan materi struktur atom di kelas X MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Analisis butir soal dengan miskonsepsi tertinggi, yakni:

1. Soal Nomor 1

1. Perhatikan gambar percobaan Thomson berikut!



Ilustrator: Rahmat Isnaini

Berdasarkan gambar tersebut, pernyataan yang tepat adalah...

- Sinar katode memiliki muatan negatif
- Sinar katode memiliki muatan positif
- Sinar katode tidak memiliki muatan
- Sinar anode memiliki muatan positif
- Sinar anode memiliki muatan negatif

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- karena dibelokkan ke pelat logam negatif
- karena dibelokkan ke pelat logam positif
- karena dibelokkan ke arah katode
- karena bergerak ke arah katode
- karena bergerak dari anode ke katode

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Gambar 4.10 Soal Nomor 1

Butir soal nomor 1 memiliki persentase paham sebesar 27,2%, peserta didik menjawab benar bahwa sinar katoda membelok akibat medan listrik ke pelat logam positif, sehingga sinar katoda bermuatan negatif. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya terhadap konsep percobaan Thomson pada tabung sinar katoda, karena persentase yang paham konsep kurang dari 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 24,2%. Jawaban dari peserta didik salah dan memiliki tingkat keyakinan tidak yakin sehingga dikelompokkan ke dalam tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan Madukubah, Taiyeb, & Hartati (2018) peserta didik dikategorikan tidak paham konsep jawaban karena memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga memiliki kepercayaan diri yang kurang. Kepercayaan diri yang kurang dijelaskan karena peserta didik tidak terlalu paham dengan mendalam terhadap konsep.

Soal nomor 1 memiliki persentase miskonsepsi sebesar 48,4%. Miskonsepsi pada soal ini disebabkan karena peserta didik salah memahami bahwa sinar katoda memiliki muatan negatif

karena dibelokkan ke pelat logam negatif, begitu juga sebaliknya sinar katoda memiliki muatan positif karena dibelokkan ke pelat logam positif. Jawaban peserta didik tidak relevan dengan konsep yang sesungguhnya yakni, sinar katoda membelok akibat medan listrik ke pelat logam positif, sehingga sinar katoda bermuatan negatif (Qurniawati, Maureen, & Margono, 2021).

Hasil wawancara kepada peserta didik yang miskonsepsi sebagai berikut:

P	: Apa jawaban pada soal nomor 1?
R	: A. Sinar katode muatannya negatif
P	: Apa alasannya?
R	: Karena dibelokkan ke pelat logam negatif
P	: Apakah yakin dengan jawaban dan alasannya?
R	: Yakin Bu

2. Soal Nomor 2

2. Suatu unsur terdiri atas 35 proton, 45 neutron, dan 35 elektron. Lambang unsur tersebut adalah...

- ${}_{35}^{35}\text{Br}$
- ${}_{35}^{70}\text{Br}$
- ${}_{35}^{80}\text{Br}$
- ${}_{80}^{35}\text{Br}$
- ${}_{70}^{35}\text{Br}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

<p>a. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Nomor massa ditunjukkan oleh nomor atom b. Nomor massa ditunjukkan oleh jumlah neutron c. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah proton dan jumlah elektron d. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah neutron e. Nomor atom ditunjukkan oleh nomor massa dan jumlah neutron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin b. Tidak yakin</p>

Gambar 4.11 Soal Nomor 2

Butir soal nomor 2 memiliki persentase paham sebesar 33,3%. Peserta didik menjawab benar bahwa posisi proton dan elektron di bawah sedangkan neutron merupakan nomor massa dikurang nomor atom. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya terhadap konsep nomor atom dan nomor massa memiliki kaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom, karena persentase yang paham belum mencapai 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 21,2%. Jawaban dari peserta didik sudah benar namun

memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga dikategorikan tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan penelitian Istiyani, Muchyidin, & Rahardjo (2018) peserta didik merasa tidak yakin terhadap jawabannya padahal jawaban tersebut sudah benar, sehingga peserta didik memiliki kepercayaan diri yang rendah.

Soal nomor 2 memiliki miskonsepsi sebesar 45,4%. Soal ini peserta didik diminta untuk menunjukkan posisi proton, elektron, dan neutron yang tepat dari suatu lambang unsur. Miskonsepsi yang terjadi adalah peserta didik memahami bahwa posisi proton berada di atas, elektron di bawah dan neutron keduanya. Selain itu, terdapat jawaban yang lain dari peserta didik yang menimbulkan miskonsepsi, yakni posisi proton berada di bawah, elektron di bawah, neutron di atas. Jawaban peserta didik tidak relevan dengan konsep yang sesungguhnya yakni, posisi proton dan elektron di bawah, sedangkan neutron adalah nomor massa dikurang proton (Qurniawati, Maureen, & Margono, 2021).

Hasil wawancara kepada peserta didik yang miskonsepsi sebagai berikut:

P : Apa jawaban pada soal nomor 2?
 R : A. ${}_{35}^{35}\text{Br}$
 P : Coba sebutkan di mana posisi proton dan elektron!
 R : Proton di atas, elektron di bawah
 P : Neutron?
 R : Keduanya Bu
 P : Apakah yakin dengan jawabannya?
 R : Yakin Bu

3. Soal Nomor 8

8. Teori atom yang menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu adalah model atom...

- Dalton
- Thomson
- Rutherford
- Mekanika kuantum
- Niels bohr

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom
- Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana

- c. Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya
- d. Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, begitu juga sebaliknya
- e. Atom merupakan bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel muatan negatif yang disebut elektron
- Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...
- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Gambar 4.12 Soal Nomor 8

Butir soal nomor 8 memiliki persentase paham sebesar 24,2%. Peserta didik menjawab benar bahwa teori atom yang menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu termasuk ke dalam teori atom Bohr. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya karena persentase yang paham konsep kurang dari 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 27,2%. Jawaban dari peserta didik sudah benar namun memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga

dikategorikan tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan penelitian Istiyani, Muchyidin, & Rahardjo (2018) peserta didik merasa tidak yakin terhadap jawabannya padahal jawaban tersebut sudah benar, sehingga peserta didik memiliki kepercayaan diri yang rendah.

Soal nomor 8 memiliki persentase miskonsepsi sebesar 48,4%. Soal ini peserta didik diminta untuk menentukan salah satu isi teori atom, yakni Bohr. Miskonsepsi yang terjadi adalah peserta didik memahami bahwa teori atom berisi elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu disebut Thomson. Jawaban peserta didik tidak relevan dengan konsep yang sesungguhnya yakni, isi teori atom tersebut merupakan dari Bohr (Qurniawati, Maureen, & Margono, 2021). Selain itu, terdapat jawaban yang lain dari peserta didik yang menimbulkan miskonsepsi, isi teori atom tersebut merupakan dari Rutherford.

Hasil wawancara kepada peserta didik yang miskonsepsi sebagai berikut:

P	:	Apa jawaban pada soal nomor 8?
R	:	B. Thomson
P	:	Apa alasannya?

R : Karena elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu seperti model tata surya
 P : Apakah yakin dengan alasan tersebut?
 R : Yakin Bu

Miskonsepsi seperti ini juga terjadi pada penelitian Candraningrum, Sidauruk, & Abudarin (2021) dengan persentase sebesar 37,57%, peserta didik salah memahami bahwa elektron mengelilingi inti atom pada orbit tertentu merupakan isi teori Rutherford, Thomson.

4. Soal Nomor 14

14. Perhatikan tabel pengisian elektron-elektron dalam subkulit berikut!

No.	Unsur	Pengisian Elektron
I	${}^7_3\text{Li}$	$1s^2 2s^1$
II	${}^{11}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 3s^1$
III	${}^{23}_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
IV	${}^{27}_{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$
V	${}^{56}_{26}\text{Fe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

Pengisian elektron yang benar ditunjukkan oleh nomor...

- I dan V
- III dan IV
- II dan IV
- I dan IV
- I dan III

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

<p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum azimut Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum utama Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum spin Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan kaidah oktet Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan aturan Aufbau <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin
--

Gambar 4.13 Soal Nomor 14

Butir soal nomor 14 memiliki persentase paham sebesar 27,2%. Peserta didik menjawab benar bahwa mampu menunjukkan pengisian elektron yang benar pada tabel yang tersedia di soal. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya karena persentase yang paham konsep kurang dari 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 24,2%. Jawaban dari peserta didik sudah benar namun memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga dikategorikan tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan penelitian Istiyani, Muchyidin, &

Rahardjo (2018) peserta didik merasa tidak yakin terhadap jawabannya padahal jawaban tersebut sudah benar, sehingga peserta didik memiliki kepercayaan diri yang rendah.

Soal nomor 14 memiliki persentase miskonsepsi sebesar 48,4%. Soal ini peserta didik diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron dari tingkat energi yang rendah ke energi yang tinggi. Miskonsepsi yang terjadi adalah peserta didik salah menuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al, karena peserta didik tidak hafal urutan konfigurasi elektron berdasarkan aturan Aufbau. Jawaban peserta didik tidak relevan dengan konsep yang sesungguhnya yakni, urutan penulisan konfigurasi elektron dari tingkat energi terendah ke tertinggi adalah $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ dan seterusnya (Qurniawati, Maureen, & Margono, 2021).

Hasil wawancara kepada peserta didik yang miskonsepsi sebagai berikut:

P	:	Apa jawaban pada soal nomor 14?
R	:	A. I dan V
P	:	Coba tuliskan urutan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!
R	:	$1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^6$

P : Apakah yakin dengan alasan tersebut?

R : Yakin Bu

Miskonsepsi seperti ini juga terjadi pada penelitian Tamungku, Tani, & Tuerah (2019) dengan persentase sebesar 20%, peserta didik masih kesulitan dalam menentukan konfigurasi elektron dan masih salah dalam menuliskan konfigurasinya.

5. Soal Nomor 15

15. Konfigurasi elektron dari ion ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ adalah...

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- Elektron pada ion Fe berakhir di kulit 3d
- Elektron pada ion Fe berkurang 2 elektron
- Elektron pada ion Fe berkurang 3 elektron
- Elektron pada ion Fe sesuai dengan nomor atom
- Elektron pada ion Fe sesuai dengan proton

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- | |
|----------------|
| a. Yakin |
| b. Tidak yakin |

Gambar 4.14 Soal Nomor 15

Butir soal nomor 15 memiliki persentase paham sebesar 24,2%. Peserta didik menjawab benar bahwa mampu menuliskan konfigurasi elektron dari suatu ion. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya karena persentase yang paham konsep kurang dari 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 30,3%. Jawaban dari peserta didik sudah benar namun memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga dikategorikan tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan penelitian Istiyani, Muchyidin, & Rahardjo (2018) peserta didik merasa tidak yakin terhadap jawabannya padahal jawaban tersebut sudah benar, sehingga peserta didik memiliki kepercayaan diri yang rendah.

Soal nomor 15 memiliki persentase miskonsepsi sebesar 45,4%. Soal ini peserta didik diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron dari suatu ion. Miskonsepsi yang terjadi adalah peserta didik salah memahami bahwa jika suatu ion yang memiliki muatan + maka jumlah elektron

akan bertambah, begitu juga sebaliknya jika suatu ion memiliki muatan – maka jumlah elektron akan berkurang. Jawaban peserta didik tidak relevan dengan konsep yang sesungguhnya yakni, jika suatu ion memiliki muatan + maka akan melepas elektron tersebut atau elektronnya berkurang, begitu juga sebaliknya jika suatu ion memiliki muatan – maka akan menangkap elektron tersebut atau elektronnya bertambah (Qurniawati, Maureen, & Margono, 2021).

Hasil wawancara kepada peserta didik yang miskonsepsi sebagai berikut:

P	: Apa jawaban pada soal nomor 15?
R	: C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
P	: Jika suatu ion mempunyai muatan yang + maka jumlah elektron pada ion tersebut bertambah/berkurang?
R	: Bertambah Bu
P	: Apakah yakin dengan jawaban tersebut?
R	: Yakin Bu

Miskonsepsi seperti ini juga terjadi pada penelitian Tamungku, Tani, & Tuerah (2019) dengan persentase sebesar 15%, peserta didik menganggap bahwa ion + artinya menangkap elektron, begitu juga dengan sebaliknya.

6. Soal Nomor 16

16. Kemungkinan ditemukannya elektron di suatu tempat disebut...

- a. Partikel
- b. Inti atom
- c. Orbital
- d. Orbit elektron
- e. Kebolehjadian

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Sebagai penentu dalam menentukan kedudukan elektron di dalam atom
- b. Sebagai ruang yang memiliki tingkat energi
- c. Sebagai daerah di sekitar inti atom dimana peluang terbesar elektron ditemukan
- d. Sebagai daerah di kulit terluar atom dimana peluang terbesar elektron ditemukan
- e. Sebagai ruang yang tidak ada tingkatan energi

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Gambar 4.15 Soal Nomor 16

Butir soal nomor 16 memiliki persentase paham sebesar 12,1%. Peserta didik menjawab benar bahwa mampu menyebutkan kemungkinan ditemukannya elektron di suatu tempat disebut

orbital. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya karena persentase yang paham konsep kurang dari 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 36,3%. Jawaban dari peserta didik sudah benar namun memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga dikategorikan tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan penelitian Istiyani, Muchyidin, & Rahardjo (2018) peserta didik merasa tidak yakin terhadap jawabannya padahal jawaban tersebut sudah benar, sehingga peserta didik memiliki kepercayaan diri yang rendah.

Soal nomor 16 memiliki persentase miskonsepsi sebesar 51,5%. Soal ini peserta didik diminta untuk menyebutkan daerah ditemukannya elektron di suatu tempat. Miskonsepsi yang terjadi adalah peserta didik memilih jawaban daerah ditemukannya elektron adalah di partikel, ada juga yang menjawab di orbit elektron. Jawaban peserta didik tidak relevan dengan konsep yang sesungguhnya yakni, orbital adalah sebuah ruang dekat dengan inti atom peluang terbesar elektron ditemukan (Sandra *et al.*, 2022).

Hasil wawancara kepada peserta didik yang miskonsepsi sebagai berikut:

P	: Apa jawaban pada soal nomor 16?
R	: A. Partikel
P	: Alasannya?
R	: Sebagai daerah di kulit terluar atom peluang elektron ditemukan
P	: Apakah yakin dengan jawaban tersebut?
R	: Yakin Bu

Miskonsepsi seperti ini juga terjadi pada penelitian Tamungku, Tani, & Tuerah (2019) dengan persentase sebesar 20%, peserta didik memahami bahwa peluang terbesar menemukan elektron disebut kulit.

7. Soal Nomor 17

<p>17. Ion yang memiliki diagram orbital: $[\text{Kr}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ adalah...</p> <p>a. ${}_{47}\text{Ag}^+$ b. ${}_{48}\text{Cd}^{2+}$ c. ${}_{50}\text{Sn}^{4+}$ d. ${}_{51}\text{Sb}^{3+}$ e. ${}_{56}\text{Ba}^{2+}$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Unsur X membentuk ion X^+, maka dikali sebanyak muatannya</p>

- | |
|---|
| <p>b. Unsur X membentuk ion X^{2+}, maka ditambah sebanyak muatannya</p> <p>c. Unsur X membentuk ion X^{2+}, maka tetap sebanyak muatannya</p> <p>d. Unsur X membentuk ion X^{3+}, maka dikurang sebanyak muatannya</p> <p>e. Unsur X membentuk ion X^{4+}, maka dibagi sebanyak muatannya</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> |
|---|

Gambar 4.16 Soal Nomor 17

Butir soal nomor 17 memiliki persentase paham sebesar 9%. Peserta didik menjawab benar dalam menentukan jenis ion yang mempunyai diagram orbital yang telah diketahui. Berdasarkan hal ini peserta didik termasuk belum paham sepenuhnya karena persentase yang paham konsep kurang dari 50%.

Peserta didik yang tidak paham sebesar 36,3%. Jawaban dari peserta didik salah dan memiliki tingkat keyakinan tidak yakin sehingga dikelompokkan ke dalam tidak paham konsep. Penelitian ini selaras dengan Madukubah, Taiyeb, & Hartati (2018) peserta didik dikategorikan tidak paham konsep jawaban karena memilih tingkat keyakinan tidak yakin sehingga memiliki kepercayaan diri yang kurang. Kepercayaan diri

yang kurang dijelaskan karena peserta didik tidak terlalu paham dengan mendalam terhadap konsep.

Soal nomor 17 memiliki persentase miskonsepsi sebesar 54,5%. Soal ini peserta didik diminta untuk menentukan jenis ion yang memiliki diagram orbital yang telah diketahui. Setelah dilakukan wawancara peserta didik menyampaikan bahwa kurang memahami soal, tetapi memilih tingkat keyakinan yakin karena merasa harus yakin dengan jawaban yang dipilih.

P : Apa jawaban pada soal nomor 17?

R : C. $_{50}\text{Sn}^{4+}$

P : Coba tuliskan konfigurasi elektron dan diagram orbital dari atom $_{80}\text{P}$!

R :

P : Apakah yakin seperti itu?

R : Yakin Bu

Penelitian ini selaras dengan penelitian oleh Nugroho dan Prayitno (2021) peserta didik kurang paham pada soal namun menjawab yakin karena merasa yakin dengan yang dipilih.

Berdasarkan analisis tiap butir soal diperoleh hasil analisis total peserta didik yang paham konsep sebesar 33,28%, tidak paham konsep sebesar 28,47%, dan miskonsepsi sebesar 38,07%. Hasil analisis dan wawancara yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan

bahwa miskonsepsi peserta didik termasuk ke dalam kategori sedang. Penyebab miskonsepsi yakni peserta didik kesulitan dalam mengkomunikasikan konsep yang dipahaminya. Hal ini terdapat pada beberapa soal yang peserta didik menjawab benar, namun masih kesulitan dalam menyampaikan pendapat di bagian alasan (Tamungku, Tani, & Tuerah, 2019).

C. Keterbatasan Penelitian

Penulis menemukan kendala yang mungkin bisa dipakai dalam pertimbangan untuk peneliti yang selanjutnya. Keterbatasan penelitian ini adalah:

1. Keterbatasan Materi

Materi pelajaran yang dipakai dalam penelitian terbatas, yakni hanya materi struktur atom kelas X. Pada penelitian ini hanya menganalisis miskonsepsi yang terjadi oleh peserta didik kelas X materi struktur atom.

2. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini hanya dilakukan di kelas X MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang. Hasil dari penelitian ini hanya untuk peserta didik yang berada di kelas X MIPA 2 MAN 1 Kota Semarang Tahun Ajaran 2022/2023.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian bisa ditarik kesimpulan bahwa analisis miskonsepsi peserta didik pada kelas X materi struktur atom dengan instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test* memperoleh miskonsepsi sebesar 38,07%, paham konsep sebesar 33,28%, dan tidak paham konsep sebesar 28,47%. Miskonsepsi tertinggi terdapat pada soal nomor 17 sebesar 54,5%. Profil miskonsepsi yang dialami peserta didik yakni pada indikator:

- a. Memahami bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya, miskonsepsi sebesar 48,4% pada soal nomor 1.
- b. Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom, miskonsepsi sebesar 45,4% pada soal nomor 2.
- c. Menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum, miskonsepsi sebesar 48,4% pada soal nomor 8.

- d. Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron, miskonsepsi sebesar 48,4% pada soal nomor 14 dan miskonsepsi sebesar 45,4% pada soal nomor 15.
- e. Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital, miskonsepsi sebesar 51,5% pada soal nomor 16.
- f. Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron, miskonsepsi sebesar 54,5% pada soal nomor 17.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yakni:

1. Perlu dilakukan penelitian yang serupa terhadap materi kimia yang lainnya, karena masih banyak miskonsepsi yang belum diketahui
2. Instrumen *four-tier multiple choice diagnostic test* disarankan dalam mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi, karena mampu mengetahui peserta didik yang miskonsepsi dan mampu dianalisa dengan mudah, selain itu mampu diketahui bahwa peserta didik benar-benar paham terhadap konsep atau sekadar menebak dalam menjawab soal

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2020). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* Ed.3. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bayuni, T. C., Sopandi, W., & Sujana, A. (2018). Identification Misconception of Primary School Teacher Education Students in Changes Of Matters Using A Five-Tier Diagnostic Test. *J. of Physics Conference Series*. 1031(1): 1-7.
- Behera, B. (2019). Misconceptions in 'Shape of Molecule': Evidence from 9th Grade Science Students. *J. Educational Research and Reviews*. 14(12): 410-418.
- Candraningrum, E., Sidauruk, S., & Abudarin. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice* Pada Konsep Partikel Materi Untuk Peserta Didik Kelas IX. *J. of Environment and Management*. 3(2): 117-124.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*. Jilid 1 Edisi 3. Jakarta: Erlangga.
- DEPDIKNAS. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Deringol, Y. (2019). Misconceptions of Primary School Students about the Subject of Fractions. *J. International of Evaluation and Research in Education*. 8(1): 29-38.
- Diella, D. dan Ardiansyah, R. (2020). Pengembangan Four-tier Diagnostic Test Konsep Ekosistem: Validitas dan Reliabilitas Instrumen. *J. Ilmiah Pendidikan Biologi*. 6(1): 1-11.
- Fadllan, A. (2011). Model Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Mengatasi Miskonsepsi pada Mahasiswa Tadris Fisika Program Kualifikasi S.1 Guru Madrasah. *J. Pendidikan MIPA*. 2(1): 139-159.
- Fariyani, Q., Rusilowati, A. & Sugianto. (2015). Pengembangan Four Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *J. Innovative. Sci. Edu*. 4(2): 41-49.
- Hardani *et al.* (2020). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Edited by H. Abadi. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group.
- Islami, D., Suryaningsih, S., & Bahriah, E. S. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Ikatan Kimia Menggunakan Tes Four-Tier Multiple Choice (4TMC). *J. Riset Pendidikan Kimia*. 9(1): 21-29.

- Istiyani, R., Muchyidin, A., & Rahardjo, H. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Geometri Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *J. Ilmiah Pendidikan*. (2): 1–14.
- Jubaedah, D.S. *et al.* (2017). *Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (*E-Journal*) SNF. Jakarta 2017.
- Kaltakci, D. (2012). *Development and Application of A Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics*. Tesis. Turki: Middle East Technical University.
- Lathifa, U., Ibnu, S., & Budiasih, E. (2015). *Identifikasi Kesalahan Konsep Larutan Asam-Basa dengan Menggunakan Teknik Certainty of Response Index (CRI) Termodifikasi*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains UKSW. Salatiga 2015.
- Madukubah, F., Taiyeb, M., & Hartati. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Substansi Genetik dengan Menggunakan Three Tier di Kelas XII SMA. *J. Biology Education*. 15(1): 236-242.

- Medina, P. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit serta Reaksi Oksidasi dan Reduksi dalam Pembelajaran Kimia di SMAN 1 Kota Padang. *J. Residu*. 1(1): 73–84.
- Mellyzar, Fakhrah, & Isnani. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA menggunakan Instrumen Three Tier Multiple Choice pada Materi Struktur Atom dengan teknik Certanty Of Response Index (CRI). *J. Ilmu Pendidikan*. 4(2): 2556-2564.
- Nugroho, D.E. dan Prayitno, M.A. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik dalam Memahami Konsep Kimia dengan Menggunakan Tes Diagnostik TTMC. *J. Edu and Develop*. 9(1):1–5.
- Nurhidayatullah, N. dan Prodjosantoso, A.K. (2018). Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *J. Inovasi Pendidikan IPA*. 4(1): 41–51.
- Oktavia, V.E. dan Admoko, S. (2019). Penggunaan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Dinamika Rotasi. *J. Inovasi Pendidikan Fisika*. 8(2): 540–543.
- Pratiwi, D. M., Supriana, E., & Hidayat, A. (2019). *Pengembangan Modul berbasis Project Based Learning*

(PjBL) dengan sistem QR Code untuk membantu Siswa menerapkan Konsep Keseimbangan dan Dinamika Rotasi. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika dan Pembelajarannya. Semarang 2019.

- Prodjosantoso, A.K., Hertina, A.M., & Irwanto. (2018). The Misconception Diagnosis on Ionic and Covalent Bonds Concepts with Three Tier Diagnostic Test. *J. International of Instruction*. 12(1): 1477-1488.
- Purtadi, S. dan Sari, L. P. (2007). *Analisis Miskonsepsi Konsep Laju dan Keseimbangan Kimia pada Siswa SMA*. Yogyakarta: UNY.
- Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Putri, R.E. dan Subekti, H. (2021). Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode Four-Tier Certainty of Response Index: Studi Eksplorasi di SMP Negeri 60 Surabaya. *J. Pendidikan Sains*. 9(2): 220–226.
- Qurniawati, A., Maureen, J., & Margono, N. Y. (2021). *Kimia*. Yogyakarta: Intan Perwira.
- Rahayu, I. (2009). *Kimia*. Jakarta: PT. Visindo Media Persada.

- Ramadhan, *et al.* (2019). *Studi Miskonsepsi Medan Magnetik menggunakan Metode Four Tier Test untuk Siswa SMA Kelas XII*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF). Jakarta 2019.
- Reinke, N.B., Kynn, M., & Parkinson, A.L. (2019). Conceptual Understanding of Osmosis and Diffusion by Australian First-year Biology Students. *J. International of Innovation in Science and Mathematics Education*. 27(9): 17-33.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah. (2017). Uji Validitas Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *J. Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. 1(1): 60–65.
- Rusilowati, A. (2015). *Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6. Semarang 2015.
- Sabarni (2019). Struktur Atom Berdasarkan Ilmu Kimia dan Perspektif Al-Qur'an. *J. Lantanida*. 7(1): 1–100.
- Sadhu, S. (2019). Uncover Student's Alternative Conception in Acid-Base Theory Using a Modified Certainty of

- Response Index Instrument. *J. Ilmiah Pendidikan MIPA*. 9(1): 11-22.
- Sandra *et al.* (2022). *Kimia Dasar*. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Saputra, N. R., Safilu, & Munir, A. (2021). Diagnostik Miskonsepsi Siswa pada Materi Sel di SMA Negeri 1 Wakorumba Selatan Kelas XI IPA. *J. Alumni Pendidikan Biologi*. 6(2): 80-89.
- Setiawan, D., Cahyono, E., & Kurniawan, C. (2017). Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Three-Tier. *J. Innovative. Sci. Edu*. 6(2): 197-204.
- Setyawati, A.A. (2009). *Kimia*. Jakarta: PT. Cempaka Putih.
- Sheftyan, W.B., Prihandono, T., & Lesmono, A.D. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test pada materi optik geometri. *J. Pembelajaran Fisika*. 7(2): 147-153.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Fisika*. Jakarta: Grasindo.

- Suwarna, I.P. (2013). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika Melalui CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. *J. Metlit.* 1–15.
- Tamungku, R., Tani, D., & Tuerah, J. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice pada Materi Struktur Atom di SMA Negeri 1 Remboken. *J. Pendidikan Kimia.* 1(2): 66–71.
- Wahyuningsih, T., Raharjo, T., & Masithoh, D. (2013). Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisikasma Kelas Xi. *J. Pendidikan Fisika.* 1(1): 111–117.
- Wahyuningtyas, W. *et al.* (2020). Analisis Miskonsepsi Asam Basa Menggunakan Instrumen Multirepresentasi Diagnostic Test Berbasis Web. *J. Pendidikan Kimia.* 9(1): 1–7.
- Widiyatmoko, A. dan Shimizu, K. (2018). Literature Review of Factors Contributing to Students Misconceptions in Light And Optical Instruments. *J. International of Environmental & Science Education.* 13(10): 853-863.
- Widiyowati, I.I. (2014). Hubungan Pemahaman Konsep Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur dengan Hasil

- Belajar Kimia pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia. *J. Pancaran Pendidikan*. 3(4): 99–116.
- Wulandari, P.I., Mulyani, B., & Utami, B. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Pada Materi Konsep Redoks Kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta. *J. Pendidikan Kimia*. 8(2): 207–216.
- Yamtinah, S. *et al.* (2019). The Identification and Analysis of Students Misconception in Chemical Equilibrium Using Computerized Two-Tier Multiple Choice Instrument. *J. of Physics*. 1157(4): 1-7.
- Yuniarti, E., Bahar, A., & Elvinawati. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Konsep Redoks Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu. *J. Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 4(1): 69–82.
- Zellatifanny, C. M. dan Mudjiyanto, B. (2018). Tipe Penelitian Deskripsi dalam Ilmu Komunikasi. *J. Diakom*. 1(2): 83-90.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus

Satuan Pendidikan	:	MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	:	Kimia
Kelas/ Semester	:	X/I
Alokasi Waktu	:	2 Jam Pelajaran/minggu
Kompetensi Inti	:	KI 1. : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
		KI 2. : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
		KI 3. : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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 metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1 Memahami metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan Kimia di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan	<p>Metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran Kimia dalam kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode ilmiah • Hakikat ilmu Kimia • Keselamatan dan keamanan kimia di 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati produk-produk dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: sabun, detergen, pasta gigi, shampo, kosmetik, obat, susu, keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, asam cuka, dan lain lain yang mengandung bahan kimia 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan. <p>Observasi</p>	2 Mgg × 2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks kimia X, • LKS Kimia kelas X • Literatur lain • Lembar portofolio

<p>4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah</p>	<p>laboratorium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peran Kimia dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia dan fungsinya serta mengenal beberapa bahan kimia dan sifatnya (mudah meledak, mudah terbakar, beracun, penyebab iritasi, korosif, dan lain-lain) • Membahas cara kerja ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode ilmiah • Merancang dan melakukan percobaan ilmiah, 	<ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan pengamatan <p>Tes Tertulis</p> <ul style="list-style-type: none"> • membuat bagan / skema tentang hakikat kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja serta peran kimia dalam kehidupan 		
--	---	--	---	--	--

		<p>misalnya menentukan variabel yang mempengaruhi kelarutan gula dalam air dan mempresentasikan hasil percobaan</p> <ul style="list-style-type: none">• Membahas dan menyajikan hakikat ilmu Kimia• Mengamati dan membahas gambar atau video orang yang sedang bekerja di laboratorium untuk memahami prosedur standar tentang keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">• Membahas dan menyajikan peran Kimia dalam penguasaan ilmu lainnya baik ilmu dasar, seperti biologi, astronomi, geologi, maupun ilmu terapan seperti pertambangan, kesehatan, pertanian, perikanan dan teknologi <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyimpulkan hasil pengamatan dan diskusi tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium			
--	--	--	--	--	--

		<p>serta peran kimia dalam kehidupan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan dengan tata bahasa yang benar 			
3.2 Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford,	Struktur Atom dan Tabel Periodik	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati partikel partikel penyusun atom dan menentukan 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep tentang perkembangan 	8 Mgg × 2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks kimia X, • LKS Kimia kelas X

<p>Bohr, dan mekanika gelombang</p> <p>3.3 Memahami cara penulisan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik</p> <p>3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Partikel penyusun atom • Nomor atom dan nomor massa • Isotop • Perkembangan model atom • Konfigurasi elektron dan diagram orbital • Bilangan kuantum dan bentuk orbital. • Hubungan Konfigurasi elektron dengan 	<p>nomor atom dan nomor massa suatu unsur serta Isotop, isobar, isoton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati perkembangan model atom untuk menentukan konfigurasi elektron, diagram orbital, bilangan kuantum dan bentuk orbital serta hubungannya dengan letak unsur dalam tabel periodik • Mengamati perkembangan tabel periodik unsur untuk menentukan 	<p>an model atom dan perkembangan tabel periodik serta mempresentasikannya</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peta konsep <p>Tes tertulis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan jumlah elektron, proton, dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Literatur lain • Lembar portofolio
---	---	--	--	---

keperiodikannya	letak unsur dalam tabel periodik <ul style="list-style-type: none"> • Tabel periodik dan sifat keperiodikannya unsur 	golongan dan periode berdasarkan kulit dan subkulit atom serta sifat keperiodikannya unsur Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan partikel partikel penyusun atom, struktur atom, tabel periodik Mengumpulkan Data (Experimenting) <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati nomor atom dan nomor massa beberapa unsur dalam tabel periodik untuk 	neutron dalam atom <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan konfigurasi elektron dan diagram orbital • Menentukan bilangan kuantum dan bentuk orbital • Menganalisis letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron • Menganalisis kecenderungan sifat 		
4.2 Menggunakan model atom untuk menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan 4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron					

<p>4.4 Menalar kemiripan dan keperiodikan sifat unsur berdasarkan data sifat-sifat periodik unsur</p>		<p>menentukan jumlah elektron, proton dan netron unsur tersebut</p> <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis jumlah proton, elektron, dan neutron suatu unsur untuk menentukan isotop, isobar dan isoton• Menganalisis perkembangan model atom untuk menentukan konfigurasi elektron, diagram orbital, bilangan kuantum dan bentuk orbital serta hubungannya dengan letak unsur	<p>keperiodikan unsur dalam satu golongan atau periode berdasarkan data</p>		
---	--	--	---	--	--

		<p>dalam tabel periodik</p> <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis tabel dan grafik hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyimpulkan bahwa golongan dan periode unsur ditentukan oleh nomor atom dan konfigurasi elektron• Menyimpulkan adanya hubungan antara konfigurasi			
--	--	--	--	--	--

		<p>elektron suatu unsur dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan)</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan perkembangan teori atom dan perkembangan tabel periodik unsur dengan menggunakan tata bahasa yang benar 			
<p>3.5</p> <p>Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen</p>	<p>Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, dan Interaksi Antarmolekul</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati sifat beberapa bahan, seperti: plastik, keramik, dan urea • Mengamati proses perubahan garam 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan tentang kepolaran senyawa <p>Observasi</p>	<p>10 Mgg × 2 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks kimia X, • LKS Kimia kelas X • Literatur lain

<p>koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat</p> <p>3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR) atau Teori Domain Elektron</p> <p>3.7 Menentukan interaksi antar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Susunan elektron stabil • Teori Lewis tentang ikatan kimia • Ikatan ion dan ikatan kovalen • Senyawa kovalen polar dan nonpolar. • Bentuk molekul • Ikatan logam • Interaksi antarpartikel 	<p>dan gula akibat pemanasan serta membandingkan hasil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati bentuk molekul beberapa senyawa melalui gambar/ molymod/animasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana hubungan antara susunan elektron valensi dengan struktur Lewis? • Dari tabel titik leleh muncul pertanyaan, mengapa ada senyawa yang titik lelehnya rendah dan ada yang titik lelehnya tinggi? • Mengapa atom logam cenderung 	<ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam mencatat data hasil percobaan <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan proses pembentukan ion dan ikatan kovalen. • Membedakan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap 	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar portofolio
---	--	--	--	---

<p>partikel (atom, ion, dan molekul) dan kaitannya dengan sifat fisik zat</p> <p>4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen (berdasarkan titik leleh, titik didih,</p>		<p>melepaskan elektron sedangkan atom nonlogam cenderung menerima elektron?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa atom oksigen dapat mengikat dua atom hidrogen sedangkan atom nitrogen dapat mengikat tiga atom hidrogen? • Apakah ada hubungan antara ikatan kimia dengan sifat fisis senyawa? • Mengapa titik didih air tinggi padahal air mempunyai massa molekul relatif kecil? • Bagaimana menentukan bentuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis kepolaran senyawa • Menganalisis hubungan antara jenis ikatan dengan sifat fisis senyawa • Menganalisis bentuk molekul 		
--	--	---	---	--	--

<p>daya hantar listrik, atau sifat lainnya)</p> <p>4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak kimia</p> <p>4.7 Menalar sifat-sifat zat di sekitar kita dengan menggunakan prinsip interaksi antarpartikel</p>		<p>molekul suatu senyawa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana hubungan antara bentuk molekul dengan kepolaran senyawa? <p>Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingat susunan elektron valensi dalam orbital • Menggambar awan elektron valensi berdasarkan susunan elektron dalam orbital • Menganalisis pembentukan senyawa berdasarkan pembentukan ikatan (berhubungan dengan 			
--	--	---	--	--	--

		<p>kecenderungan atom untuk mencapai kestabilan)</p> <ul style="list-style-type: none">• Membandingkan proses terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen• Menganalisis penyebab perbedaan titik leleh antara senyawa ion dan kovalen• Menganalisis beberapa contoh pembentukan senyawa kovalen dan senyawa ion• Menganalisis beberapa contoh senyawa kovalen tunggal, kovalen			
--	--	--	--	--	--

		<p>rangkap dua, kovalen rangkap tiga dan kovalen koordinasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam• Menganalisis hubungan antara keelektronegatifan unsur dengan kecenderungan interaksi antar molekulnya• Menganalisis pengaruh interaksi antarmolekul terhadap sifat fisis materi• Merancang percobaan kepolaran beberapa			
--	--	---	--	--	--

		<p>senyawa (mewakili senyawa kovalen, kovalen polar dan senyawa ionik) serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi</p> <ul style="list-style-type: none">• Melakukan percobaan terkait kepolaran beberapa senyawa (mewakili senyawa kovalen, kovalen polar dan senyawa ionik)• Mengamati dan mencatat hasil percobaan kepolaran senyawa• Menganalisis dan menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan			
--	--	---	--	--	--

		<p>data keelektronegatifan</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengkaji literatur untuk meramalkan bentuk molekul dan mengkaitkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Menganalisis konfigurasi elektron dan struktur Lewis dalam proses pembentukan ikatan kimia• Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi• Menyimpulkan bentuk molekul berdasarkan teori			
--	--	--	--	--	--

		<p>jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyimpulkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyajikan hasil analisis perbandingan pembentukan ikatan• Menyimpulkan hasil percobaan tentang kepolaran senyawa dan mempresentasikan dengan menggunakan bahasa yang benar• Menyajikan gambar bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan			
--	--	--	--	--	--

		<p>elektron di sekitar inti atom</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyajikan hubungan kepolaran senyawa dengan bentuk molekul			
--	--	--	--	--	--

Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

Satuan Pendidikan	:	MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	:	Kimia
Kelas/ Semester	:	X/I
Kompetensi Inti	:	KI 1. : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
		KI 2. : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
		KI 3. : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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 metode sesuai kaidah keilmuan

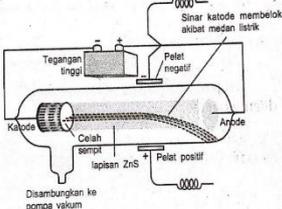
Kompetensi Dasar:

- 3.2 : Memahami model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang
- 3.3 : Memahami cara penulisan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik

Materi/ Sub materi	Indikat or Pembel ajaran	Indikat or Soal	Soal	Ting kat Kogn itif	Kunci Jawaban
Struktur Atom/Partikel-Partikel Dasar Penyusunan Atom	3.2.1 Memahami bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu	Peserta didik dapat menyebutkan pengertian dari elektron	1. Partikel dasar penyusun atom yang memiliki muatan negatif adalah... a. Elektron b. Proton c. Inti atom d. Nukleon e. Neutron Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...	C1	A-E Partikel dasar penyusun atom yang memiliki muatan negatif adalah elektron, yang memiliki muatan positif adalah proton, dan yang tidak memiliki muatan adalah neutron.

	elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya		<p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Partikel dasar penyusun atom ada yang memiliki muatan negatif yakni proton dan muatan positif yakni elektron</p> <p>b. Partikel dasar penyusun atom ada yang memiliki muatan positif yakni nukleon dan tidak bermuatan yakni elektron</p> <p>c. Partikel dasar penyusun atom ada yang memiliki muatan negatif yakni elektron dan muatan positif yakni neutron</p> <p>d. Partikel dasar penyusun atom ada yang tidak memiliki</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>muatan yakni proton dan muatan negatif yakni neutron</p> <p>e. Partikel dasar penyusun atom ada yang tidak memiliki muatan yakni neutron dan muatan negatif yakni elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menganalisis gambar pada percobaan</p>	<p>2. Perhatikan gambar percobaan Thomson berikut!</p>	C4	<p>A-B</p> <p>J.J Thomson melakukan percobaan sinar katode untuk mengetahui partikel penyusun atom. Tabung sinar katode merupakan tabung hampa udara yang mempunyai dua elektrode di dalamnya. Ketika diberikan</p>

		Thomson	 <p>Ilustrator: Rahmat Isnaini</p> <p>Berdasarkan gambar tersebut, pernyataan yang tepat adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Sinar katode memiliki muatan negatif Sinar katode memiliki muatan positif Sinar katode tidak memiliki muatan Sinar anode memiliki muatan positif Sinar anode memiliki muatan negatif <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p>	<p>beda potensial yang cukup tinggi, akan terbentuk sinar katode yang bergerak dari katode menuju anode. Berdasarkan percobaan tersebut, sinar katode dapat dibelokkan oleh medan listrik ke arah pelat bermuatan positif. Dengan demikian, sinar katode merupakan partikel bermuatan negatif yang dikenal sebagai elektron.</p>
--	--	---------	---	--

			<p>a. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. karena dibelokkan ke pelat logam negatif b. karena dibelokkan ke pelat logam positif c. karena dibelokkan ke arah katode d. karena bergerak ke arah katode e. karena bergerak dari anode ke katode</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin b. Tidak yakin</p>		
		Peserta didik dapat mengetahui hasil	3. Hasil percobaan hamburan sinar alfa oleh Rutherford digambarkan sebagai berikut:	C1	<p>B-E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil percobaan nomor 3 menunjukkan bahwa sinar alfa dipantulkan ketika mengenai pusat atom. Hal ini berarti

		<p>percobaan sinar alfa yang dilakukan oleh Rutherford melalui gambar</p>	<div data-bbox="643 191 930 328" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="643 342 762 356">Ilustrator: Jarot Raharjo</p> <p data-bbox="632 381 954 497">Kesimpulan hasil percobaan hamburan sinar alfa yang ditunjukkan angka 3 adalah...</p> <ol data-bbox="638 507 954 874" style="list-style-type: none"> a. Sinar alfa dibelokkan mengenai pusat atom b. Sinar alfa dipantulkan mengenai pusat atom c. Sinar alfa digerakkan mengenai pusat atom d. Sinar alfa diteruskan mengenai pusat atom e. Sinar alfa dibelokkan segala arah mengenai pusat atom <p data-bbox="632 882 954 937">Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p>	<p data-bbox="1118 191 1412 437">bahwa di dalam inti atom terdapat suatu benda pejal berukuran sangat kecil dan bermuatan positif, tetapi memiliki massa yang sangat besar dan jauh lebih besar daripada massa sinar alfa</p> <ul data-bbox="1082 445 1412 908" style="list-style-type: none"> • Sementara itu, hasil percobaan nomor 1 menunjukkan bahwa partikel alfa diteruskan. Hal ini berarti bahwa sebagian besar atom berupa ruang hampa • Hasil percobaan nomor 2 dan 4 menunjukkan bahwa partikel alfa dibelokkan. Hal ini menunjukkan muatan inti atom sejenis dengan muatan partikel alfa yaitu bermuatan positif
--	--	---	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> a. Yakin b. Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Partikel alfa menabrak elektron b. Terdapat elektron yang mengelilingi atom c. Di dalam inti atom terdapat partikel yang tidak bermuatan d. Sebagian besar atom berupa ruang kosong e. Terdapat partikel besar bermuatan positif di pusat atom <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Yakin b. Tidak yakin 		
		Peserta didik dapat menyeb	<p>4. Partikel dasar penyusun atom adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Proton, elektron, dan neutron 	C1	A-A Partikel dasar penyusun atom tersusun atas proton, elektron, dan neutron.

		<p>utkan partikel dasar penyusun atom terdiri dari proton, elektron, dan neutron</p>	<p>b. Proton, elektron, dan positron c. Proton, positron, dan neutron d. Elektron, positron, dan neutron e. Elektron dan neutron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Proton dan neutron terdapat pada inti atom b. Proton dan elektron terdapat pada inti atom c. Proton dan positron terdapat pada luar inti atom d. Neutron dan elektron terdapat pada inti atom</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>e. Positron dan neutron terdapat pada luar inti atom</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat mengetahui atom bersifat netral</p>	<p>5. Di bawah ini pernyataan yang benar tentang atom bersifat netral adalah...</p> <p>a. Terdiri dari proton dan elektron</p> <p>b. Terdiri dari proton, elektron, dan neutron</p> <p>c. Terdiri dari proton dan neutron</p> <p>d. Terdiri dari proton saja</p> <p>e. Terdiri dari elektron saja</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p>	C2	<p>B-D</p> <p>Atom terdiri dari proton (bermuatan positif), neutron (tidak bermuatan), dan elektron (bermuatan negatif). Apabila suatu atom dikatakan netral, maka jumlah dari proton sama dengan jumlah dari elektron, sehingga atom menjadi netral.</p>

			<p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. karena dikelilingi elektron yang bermuatan positif</p> <p>b. karena neutron mengelilingi elektron</p> <p>c. karena atom mengelilingi proton</p> <p>d. karena jumlah proton sama besarnya dengan jumlah elektron</p> <p>e. karena jumlah proton dan elektron tidak mempengaruhi sifat atom</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>Peserta didik dapat menyebutkan penemu elektron yakni Thomson</p>	<p>6. Elektron merupakan salah satu partikel materi yang ditemukan oleh...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dalton J.J. Thomson Rutherford Niels Bohr Democritus <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar katode Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar alfa Pembuktian adanya elektron dilakukan 	C1	<p>B-A Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar katode oleh Thomson.</p>
--	--	--	--	----	--

			<p>dengan percobaan sinar X</p> <p>d. Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan unsur radioaktif</p> <p>e. Percobaan adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar blue ray</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
Struktur Atom/Nomor Atom, Nomor Massa, Dan Isotop	3.2.2 Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom,	Peserta didik dapat menghitung jumlah elektron pada ion	<p>7. Kalium mempunyai nomor atom 19 dan nomor massa 39. Jumlah elektron pada ion kalium (K^+) adalah...</p> <p>a. 12</p> <p>b. 14</p> <p>c. 16</p> <p>d. 18</p> <p>e. 20</p>	C3	<p>D-B</p> <p>$^{39}_{19}K$</p> <p>Nomor massa Kalium = 39</p> <p>Nomor atom Kalium = 19</p> <p>Atom membentuk ion positif karena melepaskan elektron. Muatan dari ion positif menunjukkan jumlah elektron yang dilepas ion</p>

	<p>nomor massa, berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusunan atom</p>	<p>kalium dengan diketahui nomor atom dan nomor massanya</p>	<p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Jumlah elektron sama dengan nomor massa dikurangi jumlah elektron yang dilepas</p> <p>b. Jumlah elektron sama dengan nomor atom dikurangi jumlah elektron yang dilepas</p> <p>c. Jumlah elektron sama dengan nomor atom ditambah jumlah elektron yang dilepas</p> <p>d. Jumlah elektron sama dengan nomor massa ditambah jumlah elektron yang ditangkap</p> <p>e. Jumlah elektron sama dengan nomor atom</p>	<p>tersebut. Ion K^+ terbentuk karena melepaskan 1 elektron, sehingga: Jumlah elektron ion K^+ $= 19 - 1$ $= 18$</p>
--	--	--	---	--

			<p>dikurangi jumlah elektron yang ditangkap</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menulis lambang unsur yang terdapat dalam unsur Br</p>	<p>8. Suatu unsur terdiri atas 35 proton, 45 neutron, dan 35 elektron. Lambang unsur tersebut adalah...</p> <p>a. ${}_{35}^{35}\text{Br}$</p> <p>b. ${}_{35}^{70}\text{Br}$</p> <p>c. ${}_{35}^{80}\text{Br}$</p> <p>d. ${}_{80}^{35}\text{Br}$</p> <p>e. ${}_{70}^{35}\text{Br}$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p>	C1	<p>C-C</p> <p>Nomor massa = jumlah proton + jumlah neutron</p> $= 35 + 45$ $= 80$ <p>Nomor atom = Jumlah proton = jumlah elektron</p> <p>Sehingga lambang unsur tersebut adalah ${}_{35}^{80}\text{Br}$.</p>

			<p>a. Nomor massa ditunjukkan oleh nomor atom</p> <p>b. Nomor massa ditunjukkan oleh jumlah neutron</p> <p>c. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah proton dan jumlah elektron</p> <p>d. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah neutron</p> <p>e. Nomor atom ditunjukkan oleh nomor massa dan jumlah neutron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		Peserta didik	9. Unsur fosfor dalam tabel periodik unsur ditulis: ${}_{15}^{31}\text{P}$.	C2	E-D ${}_{15}^{31}\text{P}$

		<p>dapat menentukan pernyataan tentang suatu unsur dengan diketahui unsur $^{31}_{15}\text{P}$</p>	<p>Pernyataan yang benar tentang unsur kimia tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jumlah elektron atom tersebut adalah 16 Nomor massa atom tersebut adalah 15 Jumlah proton dan neutron atom tersebut adalah 31 Jumlah elektron dan proton atom tersebut adalah 31 Jumlah elektron dan proton atom tersebut adalah 15 <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jumlah neutron sama dengan nomor massa 	<p>Nomor massa dari Fosfor 31 Nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron dari Fosfor adalah 15 Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom = 31 - 15 = 16</p>
--	--	---	---	--

			<p>b. Jumlah elektron sama dengan nomor massa</p> <p>c. Jumlah proton sama dengan nomor massa</p> <p>d. Jumlah proton sama dengan elektron</p> <p>e. Jumlah neutron sama dengan proton</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menghitung jumlah neutron dari unsur ${}^7_3\text{Li}$</p>	<p>10. Jumlah neutron dari unsur ${}^7_3\text{Li}$ berikut adalah...</p> <p>a. 2</p> <p>b. 3</p> <p>c. 4</p> <p>d. 7</p> <p>e. 10</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>	C3	<p>C-C</p> <p>${}^7_3\text{Li}$</p> <p>Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom</p> <p>= 7 - 3</p> <p>= 4</p>

			<p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jumlah neutron sama dengan selisih proton dan elektron Jumlah neutron sama dengan selisih nomor atom dengan muatan Jumlah neutron sama dengan selisih nomor massa dan nomor atom Neutron sama dengan jumlah proton dan elektron Neutron sama dengan jumlah nomor atom dan nomor massa <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin 		
		Peserta didik	11. Atom X mempunyai nomor atom 23. Jumlah proton dan	C3	C-D ${}_{23}\text{X}^{3+}$

		<p>dapat menghitung jumlah proton dan elektron yang terbentuk pada ion X^{3+} dengan diketahui jumlah nomor atomnya 23</p>	<p>elektron atom X saat membentuk ion X^{3+} berturut-turut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 20 dan 23 23 dan 26 23 dan 20 26 dan 23 26 dan 20 <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Atom X membentuk ion X^{3+}, maka atom ditambah sebanyak muatannya Atom X membentuk ion X^{3+}, maka atom tetap sebanyak muatannya Atom X membentuk ion X^{3+}, maka atom dibagi sebanyak muatannya 	<p>Jumlah proton = nomor atom = 23</p> <p>Jumlah elektron = jumlah proton - muatan = 23 - 3 = 20</p> <p>Sehingga, jumlah proton dan elektron atom X saat membentuk ion X^{3+} berturut-turut adalah 23 dan 20.</p>
--	--	---	--	---

			<p>d. Atom X membentuk ion X^{3+}, maka atom dikurang sebanyak muatannya</p> <p>e. Atom X membentuk ion X^{3+}, maka atom dikali sebanyak muatannya</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menyel eksi partikel yang mempuny ai jumlah elektro n sama</p>	<p>12. Partikel berikut yang memiliki jumlah elektron sama dengan $^{136}_{53}\text{I}$ adalah...</p> <p>a. $^{127}_{52}\text{Te}^{-}$</p> <p>b. $^{118}_{50}\text{I}$</p> <p>c. $^{131}_{54}\text{Te}^{2+}$</p> <p>d. $^{121}_{51}\text{I}^{3-}$</p> <p>e. $^{131}_{54}\text{Te}$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>	C4	<p>A-A</p> <p>$^{136}_{53}\text{I}$</p> <p>Jumlah elektron = jumlah proton = 53</p> <p>a. $^{127}_{52}\text{Te}^{-}$, jumlah elektron = jumlah proton = 52 + 1 = 53</p> <p>b. $^{118}_{50}\text{I}$, jumlah elektron = 50</p> <p>c. $^{131}_{54}\text{Te}^{2+}$, jumlah elektron = 54 - 2 = 52</p>

		pada unsur $^{136}_{53}\text{I}$	<p>Alasan...</p> <p>a. $^{136}_{53}\text{I}$, jumlah elektron = 53 dan $^{127}_{52}\text{Te}^-$, jumlah proton = 52</p> <p>b. $^{136}_{53}\text{I}$, jumlah elektron = $136 - 53 = 83$ dan $^{121}_{51}\text{I}^{3-}$, jumlah elektron = $51 - 3 = 48$</p> <p>c. $^{136}_{53}\text{I}$, jumlah neutron = 53 dan $^{131}_{54}\text{Te}$, jumlah elektron = 54</p> <p>d. $^{136}_{53}\text{I}$, jumlah elektron = 136 dan $^{118}_{50}\text{I}$, jumlah elektron = 118</p> <p>e. $^{136}_{53}\text{I}$, jumlah proton = 136 dan $^{131}_{54}\text{Te}^{2+}$, jumlah elektron = $131 + 2 = 133$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>	<p>d. $^{121}_{51}\text{I}^{3-}$, jumlah elektron = $51 + 3 = 54$</p> <p>e. $^{131}_{54}\text{Te}$, jumlah elektron = 54</p> <p>Jadi, partikel yang memiliki jumlah elektron sama dengan atom $^{136}_{53}\text{I}$ adalah ion $^{127}_{52}\text{Te}^-$.</p>
--	--	----------------------------------	--	---

	<p>3.2.3 Menganalisis dan menyimpulkan bahwa isotop, isoton dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel penyusunan atom</p>	<p>Peserta didik dapat mengetahui unsur $^{13}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$ termasuk ke dalam isoton</p>	<p>13. $^{13}_6\text{C}$ dan $^{14}_7\text{N}$ merupakan sifat dari...</p> <ol style="list-style-type: none"> Isotop Isobar Isoton Orbital Atom <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Memiliki nomor massa sama dan jumlah neutron sama Memiliki nomor massa berbeda, tetapi nomor atom sama Memiliki nomor massa dan nomor atom berbeda, tetapi jumlah neutron sama 	C2	<p>C-C Isoton adalah atom-atom yang mempunyai jumlah neutron sama, tetapi nomor atom dan nomor massa berbeda.</p> <p>$^{13}_6\text{C}$ Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom = 13 - 6 = 7</p> <p>$^{14}_7\text{N}$ Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom = 14 - 7 = 7</p>
--	---	--	---	----	--

			<p>d. Memiliki nomor atom sama, tetapi jumlah neutron berbeda</p> <p>e. Memiliki nomor atom berbeda, tetapi jumlah proton sama</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menentukan atom yang termasuk ke dalam isotop adalah ${}_{11}^{24}\text{Na}$</p>	<p>14. Di bawah ini pasangan unsur yang termasuk ke dalam isotop adalah...</p> <p>a. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Na}$</p> <p>b. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{11}^{23}\text{Na}$</p> <p>c. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{13}^{27}\text{Al}$</p> <p>d. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{11}^{24}\text{Al}$</p> <p>e. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{14}^{24}\text{Na}$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p>	C3	<p>B-C</p> <p>Isotop adalah atom-atom yang mempunyai nomor atom (proton) sama, tetapi nomor massa berbeda.</p> <p>${}_{11}^{24}\text{Na}$</p> <p>Nomor massa = 24</p> <p>Nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron = 11</p> <p>${}_{11}^{23}\text{Na}$</p> <p>Nomor massa = 23</p>

		<p>dan $^{23}_{11}\text{Na}$</p>	<p>a. Memiliki unsur yang berbeda, nomor massa sama, tetapi nomor atom berbeda</p> <p>b. Memiliki unsur yang sama, nomor massa sama, dan nomor atom sama</p> <p>c. Memiliki unsur yang sama, nomor atom sama, tetapi nomor massa berbeda</p> <p>d. Memiliki unsur yang sama, selisih nomor atom dan nomor massa yang sama</p> <p>e. Memiliki unsur yang berbeda, nomor atom lebih kecil daripada nomor massa</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>	<p>Nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron = 11</p>
--	--	--	--	---

		<p>Peserta didik dapat menyimpulkan notasi unsur $^{42}_{20}\text{Ca}$ dan $^{40}_{18}\text{Ar}$ berdasarkan partikel penyusun atom</p>	<p>15. Perhatikan notasi unsur berikut! $^{42}_{20}\text{Ca}$ dan $^{40}_{18}\text{Ar}$ Berdasarkan notasi unsur tersebut, dapat disimpulkan bahwa...</p> <ol style="list-style-type: none"> Ca dan Ar merupakan unsur dengan nomor massa yang sama Jumlah neutron Ar lebih banyak daripada unsur Ca Nomor massa unsur Ca lebih sedikit daripada unsur Ar Jumlah neutron unsur Ca lebih banyak daripada unsur Ar Jumlah elektron unsur Ar lebih sedikit daripada unsur Ca <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin 	C4	<p>E-A $^{42}_{20}\text{Ca}$ Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom = 42 - 20 = 22</p> <p>$^{40}_{18}\text{Ar}$ Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom = 40 - 18 = 22</p> <p>$^{42}_{20}\text{Ca}$ dan $^{40}_{18}\text{Ar}$ termasuk ke dalam isoton, karena jumlah neutronnya sama, tetapi nomor atom dan nomor massa berbeda.</p>
--	--	---	---	----	--

			<p>b. Tidak yakin Alasan...</p> <p>a. Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isoton</p> <p>b. Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isotop</p> <p>c. Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isoelektron</p> <p>d. Unsur Ca merupakan isobar</p> <p>e. Unsur Ar merupakan isobar</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		<p>Jumlah elektron unsur Ar = 18 lebih kecil daripada unsur Ca = 20.</p>
		<p>Peserta didik dapat mengetahui pengertian dari</p>	<p>16. Isotop Uranium-235 digunakan untuk bom nuklir sedangkan isotop Uranium-238 yang tidak memiliki sifat untuk bom nuklir. Isotop dapat ditemukan pada...</p>	<p>C1</p>	<p>D-B Isotop merupakan suatu pasangan unsur yang memiliki nomor atom yang sama tetapi memiliki nomor massa yang berbeda. Isotop</p>

		isotop dengan diketahui isotop uraniu m-235 dan isotop uraniu m-238	<p>a. Unsur yang memiliki neutron sama</p> <p>b. Unsur yang memiliki elektron berbeda</p> <p>c. Unsur yang memiliki proton berbeda</p> <p>d. Unsur yang sama</p> <p>e. Unsur yang berbeda</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Isotop merupakan unsur-unsur dengan nomor atom yang berbeda</p> <p>b. Isotop merupakan unsur-unsur dengan nomor atom yang sama</p> <p>c. Isotop merupakan unsur-unsur dengan</p>	<p>bisa ditemukan pada atom-atom yang sama.</p> <p>${}_{92}^{235}\text{U}$, nomor atom = 92</p> <p>${}_{92}^{238}\text{U}$, nomor atom = 92</p>
--	--	---	---	---

			<p>jumlah nomor atom yang berbeda</p> <p>d. Isotop merupakan unsur-unsur dengan nomor massa yang sama</p> <p>e. Isotop merupakan unsur-unsur dengan selisih nomor massa yang sama</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menentukan pasangan yang termasuk ke</p>	<p>17. Di bawah ini pasangan unsur yang termasuk isobar adalah...</p> <p>a. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{16}_8\text{O}$</p> <p>b. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{12}_6\text{C}$</p> <p>c. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{17}_8\text{O}$</p> <p>d. $^{14}_7\text{N}$ dan $^{14}_6\text{C}$</p> <p>e. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{14}_7\text{N}$</p>	C2	<p>D-A</p> <p>Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa sama, tetapi nomor atom yang berbeda.</p> <p>$^{14}_7\text{N}$, atom N nomor massa = 14</p> <p>$^{14}_6\text{C}$, atom N nomor massa = 14</p>

		dalam isobar adalah $^{14}_7\text{N}$ dan $^{14}_6\text{C}$	<p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none">YakinTidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none">Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa yang sama, tetapi nomor atom berbedaIsobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa dan nomor atom samaIsobar adalah atom-atom yang memiliki proton dan nomor massa yang samaIsobar adalah atom-atom dengan unsur yang samaIsobar adalah atom-atom dengan neutron yang sama		
--	--	---	---	--	--

			<p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat mengetahui ahui isotop ${}^{72}_{32}\text{Ge}$ tersusun atas 32 proton, 40 neutron, dan 32 elektron</p>	<p>18. Isotop ${}^{72}_{32}\text{Ge}$ tersusun atas...</p> <p>a. 40 proton, 40 neutron, dan 32 elektron</p> <p>b. 32 proton, 72 neutron, dan 32 elektron</p> <p>c. 32 proton, 72 neutron, dan 40 elektron</p> <p>d. 32 proton, 40 neutron, dan 32 elektron</p> <p>e. 72 proton, 40 neutron, dan 72 elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Jumlah proton sama dengan jumlah</p>	C2	<p>D-A</p> <p>${}^{72}_{32}\text{Ge}$</p> <p>nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron = 32</p> <p>Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom</p> <p>= 72 - 32</p> <p>= 40</p> <p>Sehingga, tersusun atas 32 proton, 40 neutron, dan 32 elektron.</p>

			<p>elektron, sedangkan jumlah neutron sama dengan nomor massa dikurangi nomor atom</p> <p>b. Jumlah elektron sama dengan nomor massa, sedangkan nomor atom sama dengan proton ditambah elektron</p> <p>c. Jumlah neutron sama dengan elektron dikurangi nomor atom, sedangkan elektron sama dengan proton ditambah nomor massa</p> <p>d. Jumlah elektron sama dengan nomor atom ditambah proton</p> <p>e. Jumlah neutron sama dengan nomor massa ditambah nomor atom</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p>		
--	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> a. Yakin b. Tidak yakin 		
Struktur Atom/Perkembangan Teori Atom, Konfigurasi Elektron, Dan Bilangan Kuantum	3.2.4 Menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum	Peserta didik dapat memahami teori atom Niels Bohr	<p>19. Teori atom yang menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu adalah model atom...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Dalton b. Thomson c. Rutherford d. Mekanika kuantum e. Niels bohr <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Yakin b. Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak 	C1	<p>E-D Beberapa teori dari model atom:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. John Dalton (Atom-atom sejenis memiliki sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur tidak sejenis memiliki sifat yang berbeda. Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana) b. Thomson (Atom merupakan sebuah bola bermuatan positif yang

			<p>dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom</p> <p>b. Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana</p> <p>c. Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya</p> <p>d. Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi</p>		<p>memuat beberapa partikel bermuatan negatif yang disebut elektron. Elektron-elektron tersebar pada bola seperti kismis pada roti)</p> <p>c. Rutherford (Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya. Atom bersifat netral karena jumlah muatan positif sama dengan muatan negatif. Selama mengelilingi inti,</p>
--	--	--	---	--	---

			<p>sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, begitu juga sebaliknya</p> <p>e. Atom merupakan bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel muatan negatif yang disebut elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		<p>terbentuk gaya sentripetal pada elektron. Gaya sentripetal terbentuk akibat adanya gaya tarik-menarik antara elektron dengan gaya inti atom atau gaya Coulomb)</p> <p>d. Mekanika Kuantum (Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron</p>
--	--	--	---	--	--

					<p>pada jarak tertentu dari inti atom)</p> <p>e. Niels Bohr (Elektron mengelilingi inti atom pada orbit tertentu. Selama berada dalam lintasannya, energi elektron tetap sehingga tidak ada energi yang diserap atau dipancarkan. Elektron hanya dapat berpindah dari satu lintasan stasioner ke lintasan stasioner lainnya dengan menyerap atau memancarkan energi)</p> <p>Sehingga teori atom yang mengatakan bahwa elektron</p>
--	--	--	--	--	--

					beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu adalah model atom Bohr.
		<p>Peserta didik dapat menentukan model atom berdasarkan hasil percobaan Thomson</p>	<p>20. Bentuk atom menurut teori atom Thomson adalah...</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p>	C1	<p>B-A</p>  <p>Bentuk atom dari Thomson (Atom merupakan sebuah bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel bermuatan negatif yang disebut elektron. Elektron-elektron tersebar pada bola seperti kismis pada roti).</p>

			<p>a. Atom terdiri atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar materi bermuatan negatif</p> <p>b. Atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dibagi lagi</p> <p>c. Atom terdiri atas inti atom muatan negatif dan dikelilingi muatan positif</p> <p>d. Atom merupakan partikel berukuran sedang sehingga masih dapat terbagi</p> <p>e. Atom muatan positif mengelilingi inti atom</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>Peserta didik dapat memahami teori atom Rutherford</p>	<p>21. Teori yang menyatakan bahwa atom mengandung proton dan neutron yang berada di dalam inti atom dan elektron yang berputar tetap mengelilingi inti atom, pernyataan tersebut menurut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Niels Bohr John Dalton Rutherford J.J. Thomson Democritus <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Adanya gaya tarik menarik antara elektron dengan gaya inti atom (gaya Coulomb) 	C1	<p>C-A Teori atom dari Rutherford (Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron- elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya. Atom bersifat netral karena jumlah muatan positif sama dengan muatan negatif. Selama mengelilingi inti, terbentuk gaya sentripetal pada elektron. Gaya sentripetal terbentuk akibat adanya gaya tarik-menarik antara elektron dengan gaya inti atom (gaya Coulomb).</p>
--	--	---	---	----	--

			<ul style="list-style-type: none">b. Proton dan neutron terletak di dalam inti atom dengan volume yang sangat kecilc. Tanpa neutron, proton-proton pada inti atom akan saling tolak-menolakd. Atom tidak bermuatan sehingga elektron dalam inti atom sama dengan jumlah elektron di sekitar intie. Atom merupakan bagian besar dari inti yang mengelilingi proton <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <ul style="list-style-type: none">a. Yakinb. Tidak yakin		
--	--	--	---	--	--

		<p>Peserta didik dapat menentukan model atom berdasarkan hasil percobaan Rutherford</p>	<p>22. Gambar berikut menunjukkan perkembangan model atom:</p> <p>I. </p> <p>II. </p> <p>III. </p> <p>IV. </p> <p>V. </p> <p>Gambar model atom yang dapat menerangkan fenomena penghamburan partikel alfa oleh lempeng emas tipis ditunjukkan oleh gambar...</p> <p>a. I b. II c. III</p>	C1	<p>C-B</p>  <p>Model atom dari Rutherford (menyatakan bahwa fenomena penghamburan partikel alfa oleh lempeng emas tipis menunjukkan adanya inti atom (neutron)).</p>
--	--	---	---	----	--

			<p>d. IV</p> <p>e. V</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Thomson menunjukkan adanya proton</p> <p>b. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Rutherford menunjukkan adanya inti atom</p> <p>c. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Rutherford</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>menunjukkan adanya elektron</p> <p>d. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Dalton menunjukkan adanya sinar katode</p> <p>e. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Crookes menunjukkan adanya sinar anode</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat memahami teori</p>	<p>23. Teori yang menyatakan bahwa atom-atom sejenis memiliki sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur tidak sejenis memiliki sifat yang berbeda,</p>	<p>C1</p>	<p>A-A</p> <p>Teori atom John Dalton (Atom-atom sejenis memiliki sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur tidak sejenis memiliki sifat yang berbeda. Atom dapat</p>

		atom Dalton	<p>pernyataan tersebut menurut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Dalton Thomson Rutherford Bohr Mekanika Kuantum <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak 	<p>bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana).</p>
--	--	-------------	---	---

			<p>dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom</p> <p>c. Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya</p> <p>d. Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, begitu juga sebaliknya</p> <p>e. Atom adalah bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel muatan negatif yang disebut elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
3.3.1	Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi	Peserta didik dapat mengetahui jumlah maksimum elektron pada	<p>24. Jumlah maksimum elektron pada setiap kulit adalah...</p> <p>a. $2n^2$</p> <p>b. $3n^2$</p> <p>c. $4n^2$</p> <p>d. $5n^2$</p> <p>e. $6n^2$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p>	C1	<p>A-A</p> <p>Tiap-tiap kulit elektron hanya dapat ditempati maksimum $2n^2$ elektron, n adalah nomor kulit.</p>

	asi elektron	setiap kulit adalah $2n^2$	<p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 8 elektron</p> <p>b. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 6 elektron</p> <p>c. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 7 elektron</p> <p>d. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah 10 elektron</p> <p>e. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah 12 elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		Peserta didik	25. Diberikan konfigurasi suatu atom yang kelebihan 2	C3	D-D

		<p>dapat mengitung nomor atom dalam keadaan dasar dengan diketahui konfigurasi elektronnya</p>	<p>elektron, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Unsur atom dalam keadaan dasar yang tepat di bawah ini adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> $12X$ $14X$ $15X$ $16X$ $18X$ <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Keadaan dasar maka jumlah atom bertambah Keadaan dasar mempengaruhi konfigurasi elektron Keadaan dasar tidak mempengaruhi konfigurasi elektron 	<p>Keadaan dasar atom adalah keadaan dimana atom tidak memiliki muatan (tidak berupa ion). Jika atom X kelebihan 2 elektron, maka atom tersebut berubah menjadi ion X^{2-} dengan konfigurasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Konfigurasi elektron pada keadaan dasar atom X adalah $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ dengan total elektron sama dengan nomor atom yaitu 16.</p>
--	--	--	--	--

			<p>d. Keadaan dasar dimana atom tidak bermuatan</p> <p>e. Keadaan dasar sama seperti keadaan atom yang bermuatan</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menentukan konfigurasi elektron dari unsur Cu dengan diketah</p>	<p>26. Konfigurasi elektron yang benar dari unsur (Cu) dengan jumlah proton 29 adalah...</p> <p>a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$</p> <p>b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$</p> <p>c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$</p> <p>d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$</p>	C3	<p>D-B</p> <p>${}_{29}\text{Cu}$</p> <p>Jumlah proton = nomor atom = 29</p> <p>Sehingga Cu memiliki nomor atom 29, maka konfigurasi elektronnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.</p>

		ui jumlah proton nya 29	e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{11}$ Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda... a. Yakin b. Tidak yakin Alasan... a. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan nomor massa b. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan nomor atom c. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan neutron d. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan muatan inti atom e. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan atom yang tidak bermuatan		
--	--	----------------------------------	---	--	--

			<p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menentukan konfigurasi elektron dari ion Mg^{2+} dengan diketahui nomor atomnya 12</p>	<p>27. Konfigurasi elektron dari ion Mg^{2+} adalah... (nomor atom $Mg = 12$)</p> <p>a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4$</p> <p>b. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^3$</p> <p>c. $1s^2 2s^2 2p^6$</p> <p>d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$</p> <p>e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Atom Mg melepaskan 2 elektron pada kulit terluarnya</p> <p>b. Atom Mg menangkap 2 elektron pada kulit terluarnya</p>	C3	<p>C-A</p> <p>Konfigurasi elektron unsur ${}_{12}Mg : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$</p> <p>Ion Mg^{2+} terbentuk jika Mg melepaskan 2 elektron pada kulit terluarnya</p> <p>Konfigurasi elektron ion $Mg^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6$</p>

			<p>c. Anion pada atom Mg menandakan atom kekurangan elektron</p> <p>d. Anion pada atom Mg menandakan atom kelebihan elektron</p> <p>e. Kation pada atom Mg menandakan atom kekurangan elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat mengetahui pengisian elektron menurut</p>	<p>28. Pengisian elektron menurut aturan Aufbau adalah...</p> <p>a. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p</p> <p>b. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4s</p> <p>c. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4d, 3s</p> <p>d. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s</p> <p>e. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4d</p>	C2	<p>A-A</p> <p>Aturan Aufbau “pengisian elektron dari tingkat energi terendah ke energi tertinggi”, dengan urutan yakni 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p.</p>

		t aturan Aufbau	<p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dari tingkat energi terendah ke tertinggi Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dari tingkat energi tertinggi ke terendah Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan muatan yang terendah ke tertinggi Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai 	
--	--	-----------------	--	--

			<p>dengan muatan yang tertinggi ke terendah</p> <p>e. Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan nomor atom terbesar ke terkecil</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menyeliksi nomor atom dengan jumlah elektron valensi</p>	<p>29. Atom berikut yang mempunyai jumlah elektron valensi terbesar yakni nomor atom...</p> <p>a. 12</p> <p>b. 14</p> <p>c. 16</p> <p>d. 18</p> <p>e. 20</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p>	C4	<p>D-A</p> <p>Konfigurasi elektron dan jumlah elektron valensi terbesar tiap-tiap atom sebagai berikut:</p> <p>a. ${}_{12}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, elektron valensi : 2</p> <p>b. ${}_{14}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, elektron valensi : 4</p>

		terbesar	<p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Elektron yang terletak pada kulit terluar dengan energi terbesar</p> <p>b. Elektron yang terletak pada inti atom dengan energi terbesar</p> <p>c. Elektron yang terletak pada kulit paling dekat dengan inti atom</p> <p>d. Elektron yang terletak pada kulit terluar dengan energi terkecil</p> <p>e. Elektron yang terletak pada tengah atom dengan energi sedang</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		<p>c. ${}_{16}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, elektron valensi : 6</p> <p>d. ${}_{18}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, elektron valensi : 8</p> <p>e. ${}_{20}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$, elektron valensi : 2</p> <p>Sehingga atom yang memiliki elektron valensi terbesar adalah nomor atom 18 yakni sebanyak 8.</p>
--	--	----------	--	--	--

		<p>Peserta didik dapat memahami jumlah maksimum elektron pada kulit M</p>	<p>30. Jumlah maksimum elektron yang menempati kulit M dalam suatu atom adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 12 14 16 18 20 <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jumlah maksimum elektron pada kulit M adalah $2n^2$ Kulit M tidak dapat menampung banyak elektron Jumlah maksimum elektron kulit M adalah m^2 	C1	<p>D-A Jumlah maksimum elektron pada kulit M adalah $2n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$.</p>
--	--	---	--	----	--

		<p>d. Jumlah maksimum elektron kulit M adalah n^2</p> <p>e. Kulit M memiliki nomor kulit 4</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>																				
	<p>Peserta didik dapat mengetahui pengisian elektron dalam subkulit yang benar</p>	<p>31. Perhatikan tabel pengisian elektron-elektron dalam subkulit berikut!</p> <table border="1" data-bbox="630 596 949 917"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Unsur</th> <th>Pengisian Elektron</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>${}^7_3\text{Li}$</td> <td>$1s^2 2s^1$</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>${}^{11}_5\text{B}$</td> <td>$1s^2 2s^2 3s^1$</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>${}^{23}_{11}\text{Na}$</td> <td>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>${}^{27}_{13}\text{Al}$</td> <td>$1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>${}^{56}_{26}\text{Fe}$</td> <td>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Unsur	Pengisian Elektron	I	${}^7_3\text{Li}$	$1s^2 2s^1$	II	${}^{11}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 3s^1$	III	${}^{23}_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	IV	${}^{27}_{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$	V	${}^{56}_{26}\text{Fe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$	C2	<p>E-E</p> <p>Pengisian elektron yang sesuai adalah ${}^7_3\text{Li}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$. Pada ${}^{11}_5\text{B}$ seharusnya $1s^2 2s^2 2p^1$ Pada ${}^{27}_{13}\text{Al}$ seharusnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ Pada ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ seharusnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$</p>
No.	Unsur	Pengisian Elektron																				
I	${}^7_3\text{Li}$	$1s^2 2s^1$																				
II	${}^{11}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 3s^1$																				
III	${}^{23}_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$																				
IV	${}^{27}_{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$																				
V	${}^{56}_{26}\text{Fe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$																				

		pada tabel	<p>Pengisian elektron yang benar ditunjukkan oleh nomor...</p> <ol style="list-style-type: none">I dan VIII dan IVII dan IVI dan IVI dan III <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none">YakinTidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none">Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum azimutMenuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum utamaMenuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum spin		
--	--	------------	---	--	--

			<p>d. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan kaidah oktet</p> <p>e. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan aturan Aufbau</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menentukan kulit valensi dari atom Cl berdasarkan konfigurasi</p>	<p>32. Atom Cl mempunyai konfigurasi elektron 2 8 7. Kulit valensi dari atom Cl adalah...</p> <p>a. L</p> <p>b. M</p> <p>c. N</p> <p>d. O</p> <p>e. P</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p>	C1	<p>B-B</p> <p>Atom Cl memiliki konfigurasi elektron 2 8 7, maka nomor atomnya 17. Sehingga konfigurasi elektron berdasarkan subkulit $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.</p> <p>Kulit valensi dari atom Cl yakni 3 (kulit terluar) dan nama kulitnya adalah M.</p>

		rasi elektro n	<p>b. Tidak yakin Alasan...</p> <p>a. Kulit valensi merupakan kulit elektron berada di inti atom</p> <p>b. Kulit valensi merupakan kulit elektron berada pada kulit terluar</p> <p>c. Kulit valensi merupakan elektron berada pada kulit elektron pertama</p> <p>d. Kulit valensi merupakan kulit elektron secara keseluruhan</p> <p>e. Kulit valensi merupakan kulit berada di tengah atom</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p>		
--	--	----------------------	---	--	--

			b. Tidak yakin		
		Peserta didik dapat menentukan nomor massa dari suatu atom dengan diketahui konfigurasi elektronnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ dan jumlah	33. Suatu atom mempunyai konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ dan mempunyai jumlah neutron 31. Nomor massa dari atom tersebut adalah... a. 59 b. 50 c. 34 d. 28 e. 15 Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda... a. Yakin b. Tidak yakin Alasan... a. Nomor massa merupakan jumlah neutron ditambah jumlah proton b. Nomor massa merupakan jumlah	C3	A-A Konfigurasi elektron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ Jumlah elektron = jumlah proton $= \text{nomor atom}$ $= 2+2+6+2+6+2+8$ $= 28$ Jumlah neutron = 31 Nomor massa = jumlah neutron + jumlah proton $= 31 + 28$ $= 59$

		neutron 31	<p>elektron dikurang jumlah proton</p> <p>c. Nomor atom merupakan jumlah neutron dikurang jumlah proton</p> <p>d. Nomor atom dikurang proton</p> <p>e. Nomor atom ditambah elektron</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin b. Tidak yakin</p>		
		Peserta didik dapat menyel eksi bebera pa pasang an	<p>34. Diketahui atom dari beberapa unsur: ${}_{13}^{27}\text{P}$, ${}_{4}^9\text{Q}$, ${}_{10}^{20}\text{R}$, ${}_{18}^{40}\text{S}$, dan ${}_{11}^{23}\text{T}$</p> <p>Pasangan unsur-unsur tersebut yang memiliki elektron valensi sama adalah...</p> <p>a. P dan S b. S dan T</p>	C4	<p>E-E</p> <p>Elektron valensi merupakan elektron yang berada di kulit terluar suatu atom. Konfigurasi tiap-tiap unsur, sebagai berikut:</p> <p>${}_{13}^{27}\text{P}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, elektron valensi = 3</p>

		<p>unsur yang memiliki elektron valensi sama dengan diketahui beberapa unsurnya ${}^{27}_{13}\text{P}$, ${}^9_4\text{Q}$, ${}^{20}_{10}\text{R}$, ${}^{40}_{18}\text{S}$, dan ${}^{23}_{11}\text{T}$</p>	<p>c. P dan Q d. P dan R e. R dan S Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda... a. Yakin b. Tidak yakin Alasan... a. Penentuan elektron valensi pada kulit terdekat inti atom b. Penentuan elektron valensi pada kulit di tengah atom c. Penentuan elektron valensi dimulai pada kulit awal dan tengah atom d. Penentuan elektron valensi pada kulit terdekat inti atom dan kulit terluar</p>	<p>${}^9_4\text{Q} : 1s^2 2s^2$, elektron valensi = 2 ${}^{20}_{10}\text{R} : 1s^2 2s^2 2p^6$, elektron valensi = 8 ${}^{40}_{18}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, elektron valensi = 8 ${}^{23}_{11}\text{T} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, elektron valensi = 1 Sehingga, unsur yang memiliki elektron valensi sama adalah R dan S.</p>
--	--	---	---	--

			<p>e. Penentuan elektron valensi pada kulit terluar atom</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		<p>Peserta didik dapat menentukan konfigurasi elektron dari ion ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$</p>	<p>35. Konfigurasi elektron dari ion ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ adalah...</p> <p>a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$</p> <p>b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$</p> <p>c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$</p> <p>d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$</p> <p>e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Elektron pada ion Fe berakhir di kulit 3d</p> <p>b. Elektron pada ion Fe berkurang 2 elektron</p>	C3	<p>B-C</p> <p>Konfigurasi elektron unsur ${}_{26}\text{Fe}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$</p> <p>Ion Fe^{3+} terbentuk jika unsur Fe melepas 3 elektron kulit terluarnya</p> <p>Konfigurasi elektron ion Fe^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$</p>

			<p>c. Elektron pada ion Fe berkurang 3 elektron</p> <p>d. Elektron pada ion Fe sesuai dengan nomor atom</p> <p>e. Elektron pada ion Fe sesuai dengan proton</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
	3.3.2 Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital	Peserta didik dapat menentukan diagram orbital pada atom ${}_{18}\text{Ar}$	<p>36. Diagram orbital yang paling tepat untuk atom ${}_{18}\text{Ar}$ adalah...</p> <p>a. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow$</p> <p>b. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$</p> <p>c. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$</p> <p>d. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$</p> <p>e. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>	C4	<p>C-C</p> <p>${}_{18}\text{Ar}$, maka konfigurasi elektronnya:</p> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$ <p>Elektron terakhirnya $3p^6$</p> <p>Diagram orbital: $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$</p>

			<p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Elektron terakhirnya adalah $3s^2$ Elektron terakhirnya adalah $3p^5$ Elektron terakhirnya adalah $3p^6$ Elektron terakhirnya adalah $3d^8$ Elektron terakhirnya adalah $3d^9$ <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak yakin 		
		<p>Peserta didik dapat memahami pengertian dari orbital</p>	<p>37. Kemungkinan ditemukannya elektron di suatu tempat disebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Partikel Inti atom Orbital Orbit elektron Kebolehjadian 	C1	<p>C-C Orbital adalah tempat kemungkinan terbesar di sekitar inti atom dalam menemukan elektron.</p>

			<p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <ol style="list-style-type: none">YakinTidak yakin <p>Alasan...</p> <ol style="list-style-type: none">Sebagai penentu dalam menentukan kedudukan elektron di dalam atomSebagai ruang yang memiliki tingkat energiSebagai daerah di sekitar inti atom dimana peluang terbesar elektron ditemukanSebagai daerah di kulit terluar atom dimana peluang terbesar elektron ditemukanSebagai ruang yang tidak ada tingkatan energi		
--	--	--	---	--	--

			Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda... a. Yakin b. Tidak yakin		
		Peserta didik dapat mengetahui jumlah orbital pada kulit N	38. Jumlah orbital pada kulit N sebanyak... a. 14 b. 16 c. 18 d. 20 e. 22 Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda... a. Yakin b. Tidak yakin Alasan... a. Mempunyai 1 subkulit b. Mempunyai 2 subkulit c. Mempunyai 3 subkulit d. Mempunyai 4 subkulit e. Mempunyai 5 subkulit	C1	B-D Kulit N merupakan kulit ke-4, sehingga dapat diketahui: <ul style="list-style-type: none"> • Mempunyai 4 jenis subkulit, yaitu s, p, d, dan f • Subkulit s = 1 orbital • Subkulit p = 3 orbital • Subkulit d = 5 orbital • Subkulit f = 7 orbital Jumlah orbital kulit N: $\begin{aligned} \Sigma \text{Orbital} &= \text{orbital s} + \text{orbital p} + \text{orbital d} + \text{orbital f} \\ &= 1 + 3 + 5 + 7 \\ &= 16 \end{aligned}$

			<p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
	3.3.3 Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	<p>Peserta didik dapat mengetahui posisi elektron dalam kulit atom ditentukan oleh bilangan kuantum</p>	<p>39. Posisi elektron dalam kulit atom dapat ditentukan oleh...</p> <p>a. Bilangan kuantum</p> <p>b. Bilangan kuantum azimuth</p> <p>c. Bilangan kuantum utama</p> <p>d. Bilangan kuantum magnetik</p> <p>e. Bilangan kuantum spin</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...</p> <p>c. Yakin</p> <p>d. Tidak yakin</p> <p>Alasan...</p> <p>a. Menyatakan bentuk orbital</p>	C2	<p>C-C</p> <p>Bilangan kuantum utama menyatakan tingkat energi elektron dalam suatu atom. Orbital dengan bilangan kuantum utama yang berbeda, maka tingkat energinya berbeda pula. Semakin besar nilai n, maka tingkat energi atom semakin tinggi.</p>

			<p>b. Menyatakan orientasi orbital</p> <p>c. Menyatakan semakin besar nilai kulit maka ukuran orbital dan tingkat energi semakin tinggi</p> <p>d. Menyatakan semakin kecil nilai kulit maka ukuran orbital dan tingkat energi semakin tinggi</p> <p>e. Menyatakan arah elektron dalam orbital</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
		Peserta didik dapat menentukan	<p>40. Ion yang memiliki diagram orbital:</p> <p>[Kr]  </p> <p>adalah...</p> <p>a. ${}_{47}\text{Ag}^+$</p>	C3	<p>D-D</p> <p>Unsur Kr : Jumlah elektron = 36</p> <p>Unsur X :</p>

		suatu ion dengan diketahui diagram orbitalnya [Kr] 	b. ${}_{48}\text{Cd}^{2+}$ c. ${}_{50}\text{Sn}^{4+}$ d. ${}_{51}\text{Sb}^{3+}$ e. ${}_{56}\text{Ba}^{2+}$ Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda... a. Yakin b. Tidak yakin Alasan... a. Unsur X membentuk ion X^+ , maka dikali sebanyak muatannya b. Unsur X membentuk ion X^{2+} , maka ditambah sebanyak muatannya c. Unsur X membentuk ion X^{2+} , maka tetap sebanyak muatannya d. Unsur X membentuk ion X^{3+}, maka dikurang sebanyak muatannya	Jumlah elektron = $36 + 10 + 2$ $= 48$ Unsur X : Jumlah proton = Nomor atom = 51 Ion Sb^{3+} terbentuk jika unsur Sb melepas 3 elektron, sehingga: Jumlah elektron ion Sb^{3+} $= 51 - 3$ $= 48$ Jadi, ion yang memiliki diagram orbital: [Kr]  adalah ion ${}_{51}\text{Sb}^{3+}$
--	--	---	--	--

			<p>e. Unsur X membentuk ion X^{4+}, maka dibagi sebanyak muatannya</p> <p>Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...</p> <p>a. Yakin</p> <p>b. Tidak yakin</p>		
--	--	--	--	--	--

Lampiran 3. Uji Coba Butir Soal *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

FOUR-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TEST
(TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA EMPAT TINGKAT)
STRUKTUR ATOM

Petunjuk Mengerjakan:

1. Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah identitas Anda pada kolom yang tersedia
3. Tes ini terdiri dari 40 butir soal dalam bentuk pilihan ganda
4. Waktu mengerjakan 90 menit
5. Bacalah soal dengan teliti dan cermat sebelum menjawab
6. Tidak diperkenankan bekerja sama, menggunakan alat bantu (kalkulator/alat hitung lainnya)
7. Periksaalah pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan

Soal

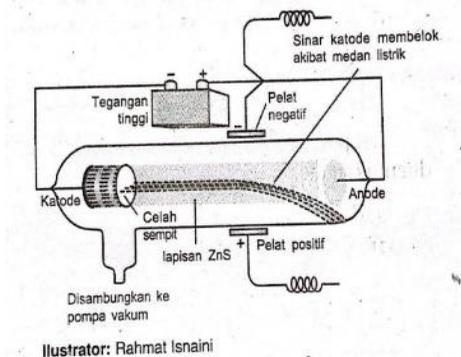
1. Partikel dasar penyusun atom yang memiliki muatan negatif adalah...
 - a. **Elektron**
 - b. Proton
 - c. Inti atom
 - d. Nukleon
 - e. NeutronTingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...
 - a. Yakin
 - b. Tidak yakinAlasan...
 - a. Partikel dasar penyusun atom ada yang memiliki muatan negatif yakni proton dan muatan positif yakni elektron

- b. Partikel dasar penyusun atom ada yang memiliki muatan positif yakni nukleon dan tidak bermuatan yakni elektron
- c. Partikel dasar penyusun atom ada yang memiliki muatan negatif yakni elektron dan muatan positif yakni neutron
- d. Partikel dasar penyusun atom ada yang tidak memiliki muatan yakni proton dan muatan negatif yakni neutron
- e. **Partikel dasar penyusun atom ada yang tidak memiliki muatan yakni neutron dan muatan negatif yakni elektron**

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

2. Perhatikan gambar percobaan Thomson berikut!



Berdasarkan gambar tersebut, pernyataan yang tepat adalah...

- a. **Sinar katode memiliki muatan negatif**
- b. Sinar katode memiliki muatan positif
- c. Sinar katode tidak memiliki muatan
- d. Sinar anode memiliki muatan positif

e. Sinar anode memiliki muatan negatif
Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

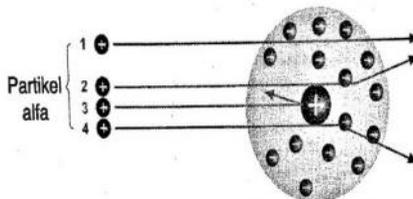
Alasan...

- karena dibelokkan ke pelat logam negatif
- karena dibelokkan ke pelat logam positif**
- karena dibelokkan ke arah katode
- karena bergerak ke arah katode
- karena bergerak dari anode ke katode

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

- Hasil percobaan hamburan sinar alfa oleh Rutherford digambarkan sebagai berikut:



Ilustrator: Jarot Raharjo

Kesimpulan hasil percobaan hamburan sinar alfa yang ditunjukkan angka 3 adalah...

- Sinar alfa dibelokkan mengenai pusat atom
- Sinar alfa dipantulkan mengenai pusat atom**
- Sinar alfa digerakkan mengenai pusat atom
- Sinar alfa diteruskan mengenai pusat atom
- Sinar alfa dibelokkan segala arah mengenai pusat atom

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin

b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Partikel alfa menabrak elektron
- b. Terdapat elektron yang mengelilingi atom
- c. Di dalam inti atom terdapat partikel yang tidak bermuatan
- d. Sebagian besar atom berupa ruang kosong
- e. Terdapat partikel besar bermuatan positif di pusat atom**

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

4. Partikel dasar penyusun atom adalah...

- a. Proton, elektron, dan neutron**
- b. Proton, elektron, dan positron
- c. Proton, positron, dan neutron
- d. Elektron, positron, dan neutron
- e. Elektron dan neutron

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Proton dan neutron terdapat pada inti atom**
- b. Proton dan elektron terdapat pada inti atom
- c. Proton dan positron terdapat pada luar inti atom
- d. Neutron dan elektron terdapat pada inti atom
- e. Positron dan neutron terdapat pada luar inti atom

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

5. Di bawah ini pernyataan yang benar tentang atom bersifat netral adalah...
- Terdiri dari proton dan elektron
 - Terdiri dari proton, elektron, dan neutron**
 - Terdiri dari proton dan neutron
 - Terdiri dari proton saja
 - Terdiri dari elektron saja

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- karena dikelilingi elektron yang bermuatan positif
- karena neutron mengelilingi elektron
- karena atom mengelilingi proton
- karena jumlah proton sama besarnya dengan jumlah elektron**
- karena jumlah proton dan elektron tidak mempengaruhi sifat atom

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

6. Elektron merupakan salah satu partikel materi yang ditemukan oleh...
- Dalton
 - J.J. Thomson**
 - Rutherford
 - Niels Bohr
 - Democritus

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- a. **Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar katode**
- b. Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar alfa
- c. Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar X
- d. Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan unsur radioaktif
- e. Percobaan adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar blue ray

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

7. Kalium mempunyai nomor atom 19 dan nomor massa 39. Jumlah elektron pada ion kalium (K^+) adalah...
- a. 12
 - b. 14
 - c. 16
 - d. 18**
 - e. 20

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah elektron sama dengan nomor massa dikurangi jumlah elektron yang dilepas
- b. Jumlah elektron sama dengan nomor atom dikurangi jumlah elektron yang dilepas**
- c. Jumlah elektron sama dengan nomor atom ditambah jumlah elektron yang dilepas
- d. Jumlah elektron sama dengan nomor massa ditambah jumlah elektron yang ditangkap

- e. Jumlah elektron sama dengan nomor atom dikurangi jumlah elektron yang ditangkap

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
b. Tidak yakin
8. Suatu unsur terdiri atas 35 proton, 45 neutron, dan 35 elektron. Lambang unsur tersebut adalah...
- a. ${}_{35}^{35}\text{Br}$
b. ${}_{35}^{70}\text{Br}$
c. ${}_{35}^{80}\text{Br}$
d. ${}_{80}^{35}\text{Br}$
e. ${}_{70}^{35}\text{Br}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Nomor massa ditunjukkan oleh nomor atom
b. Nomor massa ditunjukkan oleh jumlah neutron
c. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah proton dan jumlah elektron
d. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah neutron
e. Nomor atom ditunjukkan oleh nomor massa dan jumlah neutron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
b. Tidak yakin

9. Unsur fosfor dalam tabel periodik unsur ditulis: ${}_{15}^{31}\text{P}$. Pernyataan yang benar tentang unsur kimia tersebut adalah...
- a. Jumlah elektron atom tersebut adalah 16
b. Nomor massa atom tersebut adalah 15
c. Jumlah proton dan neutron atom tersebut adalah 31

- d. Jumlah elektron dan proton atom tersebut adalah 31
- e. **Jumlah elektron dan proton atom tersebut adalah 15**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah neutron sama dengan nomor massa
- b. Jumlah elektron sama dengan nomor massa
- c. Jumlah proton sama dengan nomor massa
- d. **Jumlah proton sama dengan elektron**
- e. Jumlah neutron sama dengan proton

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

10. Jumlah neutron dari unsur ${}^7_3\text{Li}$ berikut adalah...

- a. 2
- b. 3
- c. **4**
- d. 7
- e. 10

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah neutron sama dengan selisih proton dan elektron
- b. Jumlah neutron sama dengan selisih nomor atom dengan muatan
- c. **Jumlah neutron sama dengan selisih nomor massa dan nomor atom**

- d. Jumlah neutron sama dengan jumlah proton dan elektron
- e. Jumlah neutron sama dengan jumlah nomor atom dan nomor massa

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

11. Atom X mempunyai nomor atom 23. Jumlah proton dan elektron atom X saat membentuk ion X^{3+} berturut-turut adalah...

- a. 20 dan 23
- b. 23 dan 26
- c. 23 dan 20**
- d. 26 dan 23
- e. 26 dan 20

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Atom X membentuk ion X^{3+} , maka atom ditambah sebanyak muatannya
- b. Atom X membentuk ion X^{3+} , maka atom tetap sebanyak muatannya
- c. Atom X membentuk ion X^{3+} , maka atom dibagi sebanyak muatannya
- d. Atom X membentuk ion X^{3+} , maka atom dikurang sebanyak muatannya**
- e. Atom X membentuk ion X^{3+} , maka atom dikali sebanyak muatannya

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

12. Partikel berikut yang memiliki jumlah elektron sama dengan ${}^{136}_{53}\text{I}$ adalah...

- ${}^{127}_{52}\text{Te}^{-}$
- ${}^{118}_{50}\text{I}$
- ${}^{131}_{54}\text{Te}^{2+}$
- ${}^{121}_{51}\text{I}^{3-}$
- ${}^{131}_{54}\text{Te}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- ${}^{136}_{53}\text{I}$, jumlah elektron = 53 dan ${}^{127}_{52}\text{Te}^{-}$, jumlah proton = 52
- ${}^{136}_{53}\text{I}$, jumlah elektron = $136 - 53 = 83$ dan ${}^{121}_{51}\text{I}^{3-}$, jumlah elektron = $51 - 3 = 48$
- ${}^{136}_{53}\text{I}$, jumlah neutron = 53 dan ${}^{131}_{54}\text{Te}$, jumlah elektron = 54
- ${}^{136}_{53}\text{I}$, jumlah elektron = 136 dan ${}^{118}_{50}\text{I}$, jumlah elektron = 118
- ${}^{136}_{53}\text{I}$, jumlah proton = 136 dan ${}^{131}_{54}\text{Te}^{2+}$, jumlah elektron = $131 + 2 = 133$

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

13. ${}^{13}_6\text{C}$ dan ${}^{14}_7\text{N}$ merupakan sifat dari...

- Isotop
- Isobar
- Isoton**
- Orbital
- Atom

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Memiliki nomor massa sama dan jumlah neutron sama
- b. Memiliki nomor massa berbeda, tetapi nomor atom sama
- c. Memiliki nomor massa dan nomor atom berbeda, tetapi jumlah neutron sama**
- d. Memiliki nomor atom sama, tetapi jumlah neutron berbeda
- e. Memiliki nomor atom berbeda, tetapi jumlah proton sama

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

14. Di bawah ini pasangan unsur yang termasuk ke dalam isotop adalah...

- a. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{12}^{24}\text{Na}$
- b. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{11}^{23}\text{Na}$**
- c. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{11}^{27}\text{Al}$
- d. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{11}^{24}\text{Al}$
- e. ${}_{11}^{24}\text{Na}$ dan ${}_{14}^{24}\text{Na}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Memiliki unsur yang berbeda, nomor massa sama, tetapi nomor atom berbeda
- b. Memiliki unsur yang sama, nomor massa sama, dan nomor atom sama

- c. **Memiliki unsur yang sama, nomor atom sama, tetapi nomor massa berbeda**
- d. Memiliki unsur yang sama, selisih nomor atom dan nomor massa yang sama
- e. Memiliki unsur yang berbeda, nomor atom lebih kecil daripada nomor massa

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

15. Perhatikan notasi unsur berikut!



Berdasarkan notasi unsur tersebut, dapat disimpulkan bahwa...

- a. Ca dan Ar merupakan unsur dengan nomor massa yang sama
- b. Jumlah neutron Ar lebih banyak daripada unsur Ca
- c. Nomor massa unsur Ca lebih sedikit daripada unsur Ar
- d. Jumlah neutron unsur Ca lebih banyak daripada unsur Ar
- e. **Jumlah elektron unsur Ar lebih sedikit daripada unsur Ca**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. **Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isoton**
- b. Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isotop
- c. Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isoelektron
- d. Unsur Ca merupakan isobar
- e. Unsur Ar merupakan isobar

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

16. Isotop Uranium-235 digunakan untuk bom nuklir sedangkan isotop Uranium-238 yang tidak memiliki sifat untuk bom nuklir. Isotop dapat ditemukan pada...

- a. Unsur yang memiliki neutron sama
- b. Unsur yang memiliki elektron berbeda
- c. Unsur yang memiliki proton berbeda
- d. Unsur yang sama**
- e. Unsur yang berbeda

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Isotop merupakan unsur-unsur dengan nomor atom yang berbeda
- b. Isotop merupakan unsur-unsur dengan nomor atom yang sama**
- c. Isotop merupakan unsur-unsur dengan jumlah nomor atom yang berbeda
- d. Isotop merupakan unsur-unsur dengan nomor massa yang sama
- e. Isotop merupakan unsur-unsur dengan selisih nomor massa yang sama

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

17. Di bawah ini pasangan unsur yang termasuk isobar adalah...

- a. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{16}_8\text{O}$
- b. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{12}_6\text{C}$

- c. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{17}_8\text{O}$
- d. $^{14}_7\text{N}$ dan $^{14}_6\text{C}$**
- e. $^{16}_8\text{O}$ dan $^{14}_7\text{N}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa yang sama, tetapi nomor atom berbeda**
- b. Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa dan nomor atom sama
- c. Isobar adalah atom-atom yang memiliki proton dan nomor massa yang sama
- d. Isobar adalah atom-atom dengan unsur yang sama
- e. Isobar adalah atom-atom dengan neutron yang sama

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

18. Isotop $^{72}_{32}\text{Ge}$ tersusun atas...

- a. 40 proton, 40 neutron, dan 32 elektron
- b. 32 proton, 72 neutron, dan 32 elektron
- c. 32 proton, 72 neutron, dan 40 elektron
- d. 32 proton, 40 neutron, dan 32 elektron**
- e. 72 proton, 40 neutron, dan 72 elektron

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah proton sama dengan jumlah elektron, sedangkan jumlah neutron sama dengan nomor massa dikurangi nomor atom**

- b. Jumlah elektron sama dengan nomor massa, sedangkan nomor atom sama dengan proton ditambah elektron
- c. Jumlah neutron sama dengan elektron dikurangi nomor atom, sedangkan elektron sama dengan proton ditambah nomor massa
- d. Jumlah elektron sama dengan nomor atom ditambah proton
- e. Jumlah neutron sama dengan nomor massa ditambah nomor atom

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- c. Yakin
- d. Tidak yakin

19. Teori atom yang menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu adalah model atom...

- a. Dalton
- b. Thomson
- c. Rutherford
- d. Mekanika kuantum
- e. Niels bohr**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

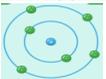
- a. Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom
- b. Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana

- c. Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya
- d. Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, begitu juga sebaliknya**
- e. Atom merupakan bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel muatan negatif yang disebut elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

20. Bentuk atom menurut teori atom Thomson adalah...

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. **Atom terdiri atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar materi bermuatan negatif**
- b. Atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dibagi lagi
- c. Atom terdiri atas inti atom muatan negatif dan dikelilingi muatan positif
- d. Atom merupakan partikel berukuran sedang sehingga masih dapat terbagi
- e. Atom muatan positif mengelilingi inti atom

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

21. Teori yang menyatakan bahwa atom mengandung proton dan neutron yang berada di dalam inti atom dan elektron yang berputar tetap mengelilingi inti atom, pernyataan tersebut menurut...
- a. Niels Bohr
 - b. John Dalton
 - c. **Rutherford**
 - d. J.J. Thomson
 - e. Democritus

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

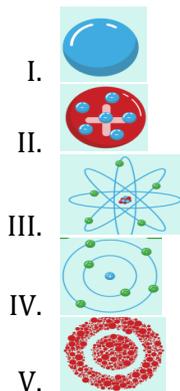
- a. **Adanya gaya tarik menarik antara elektron dengan gaya inti atom (gaya Coulomb)**
- b. Proton dan neutron terletak di dalam inti atom dengan volume yang sangat kecil
- c. Tanpa neutron, proton-proton pada inti atom akan saling tolak-menolak

- d. Atom tidak bermuatan sehingga elektron dalam inti atom sama dengan jumlah elektron di sekitar inti
- e. Atom merupakan bagian besar dari inti yang mengelilingi proton

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

22. Gambar berikut menunjukkan perkembangan model atom:



Gambar model atom yang dapat menerangkan fenomena penghamburan partikel alfa oleh lempeng emas tipis ditunjukkan oleh gambar...

- a. I
- b. II
- c. **III**
- d. IV
- e. V

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Thomson menunjukkan adanya proton

- b. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Rutherford menunjukkan adanya inti atom**
- c. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Rutherford menunjukkan adanya elektron
- d. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Dalton menunjukkan adanya sinar katode
- e. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Crookes menunjukkan adanya sinar anode

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
 - b. Tidak yakin
23. Teori yang menyatakan bahwa atom-atom sejenis memiliki sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur tidak sejenis memiliki sifat yang berbeda, pernyataan tersebut menurut...
- a. Dalton**
 - b. Thomson
 - c. Rutherford
 - d. Bohr
 - e. Mekanika Kuantum

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana**
- b. Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom

- c. Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya
- d. Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, begitu juga sebaliknya
- e. Atom adalah bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel muatan negatif yang disebut elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- c. Yakin
- d. Tidak yakin

24. Jumlah maksimum elektron pada setiap kulit adalah...

- a. $2n^2$
- b. $3n^2$
- c. $4n^2$
- d. $5n^2$
- e. $6n^2$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. **Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 8 elektron**
- b. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 6 elektron
- c. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 7 elektron

- d. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah 10 elektron
- e. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah 12 elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

25. Diberikan konfigurasi suatu atom yang kelebihan 2 elektron, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Unsur atom dalam keadaan dasar yang tepat di bawah ini adalah...

- a. ${}_{12}\text{X}$
- b. ${}_{14}\text{X}$
- c. ${}_{15}\text{X}$
- d. ${}_{16}\text{X}$**
- e. ${}_{18}\text{X}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Keadaan dasar maka jumlah atom bertambah
- b. Keadaan dasar mempengaruhi konfigurasi elektron
- c. Keadaan dasar tidak mempengaruhi konfigurasi elektron
- d. Keadaan dasar dimana atom tidak bermuatan**
- e. Keadaan dasar sama seperti keadaan atom yang bermuatan

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

26. Konfigurasi elektron yang benar dari unsur (Cu) dengan jumlah proton 29 adalah...

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
- d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$**
- e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{11}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan nomor massa
- b. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan nomor atom**
- c. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan neutron
- d. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan muatan inti atom
- e. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan atom yang tidak bermuatan

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

27. Konfigurasi elektron dari ion Mg^{2+} adalah... (nomor atom Mg = 12)

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4$
- b. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^3$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6$**
- d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. **Atom Mg melepaskan 2 elektron pada kulit terluarnya**
- b. Atom Mg menangkap 2 elektron pada kulit terluarnya
- c. Anion pada atom Mg menandakan atom kekurangan elektron
- d. Anion pada atom Mg menandakan atom kelebihan elektron
- e. Kation pada atom Mg menandakan atom kekurangan elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

28. Pengisian elektron menurut aturan Aufbau adalah...

- a. **1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p**
- b. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4s
- c. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4d, 3s
- d. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s
- e. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4d

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. **Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dari tingkat energi terendah ke tertinggi**
- b. Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dari tingkat energi tertinggi ke terendah
- c. Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan muatan yang terendah ke tertinggi
- d. Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan muatan yang tertinggi ke terendah

- e. Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan nomor atom terbesar ke terkecil

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

29. Atom berikut yang mempunyai jumlah elektron valensi terbesar yakni nomor atom...

- a. 12
- b. 14
- c. 16
- d. 18**
- e. 20

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Elektron yang terletak pada kulit terluar dengan energi terbesar**
- b. Elektron yang terletak pada inti atom dengan energi terbesar
- c. Elektron yang terletak pada kulit paling dekat dengan inti atom
- d. Elektron yang terletak pada kulit terluar dengan energi terkecil
- e. Elektron yang terletak pada tengah atom dengan energi sedang

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

30. Jumlah maksimum elektron yang menempati kulit M dalam suatu atom adalah...

- a. 12
- b. 14
- c. 16
- d. 18**
- e. 20

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah maksimum elektron pada kulit M adalah $2n^2$**
- b. Kulit M tidak dapat menampung banyak elektron
- c. Jumlah maksimum elektron kulit M adalah m^2
- d. Jumlah maksimum elektron kulit M adalah n^2
- e. Kulit M memiliki nomor kulit 4

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

31. Perhatikan tabel pengisian elektron-elektron dalam subkulit berikut!

No.	Unsur	Pengisian Elektron
I	${}^7_3\text{Li}$	$1s^2 2s^1$
II	${}^{11}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 3s^1$
III	${}^{23}_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
IV	${}^{27}_{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$
V	${}^{56}_{26}\text{Fe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

Pengisian elektron yang benar ditunjukkan oleh nomor...

- a. I dan V
- b. III dan IV
- c. II dan IV
- d. I dan IV
- e. I dan III**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum azimut
- b. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum utama
- c. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum spin
- d. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan kaidah oktet
- e. **Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan aturan Aufbau**

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

32. Atom Cl mempunyai konfigurasi elektron 2 8 7. Kulit valensi dari atom Cl adalah...

- a. L
- b. **M**
- c. N
- d. O
- e. P

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Kulit valensi merupakan kulit elektron berada di inti atom
- b. **Kulit valensi merupakan kulit elektron berada pada kulit terluar**

- c. Kulit valensi merupakan elektron berada pada kulit elektron pertama
 - d. Kulit valensi merupakan kulit elektron secara keseluruhan
 - e. Kulit valensi merupakan kulit berada di tengah atom
- Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...
- a. Yakin
 - b. Tidak yakin

33. Suatu atom mempunyai konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ dan mempunyai jumlah neutron 31. Nomor massa dari atom tersebut adalah...

- a. **59**
- b. 50
- c. 34
- d. 28
- e. 15

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

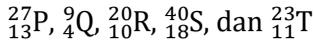
Alasan...

- a. **Nomor massa merupakan jumlah neutron ditambah jumlah proton**
- b. Nomor massa merupakan jumlah elektron dikurang jumlah proton
- c. Nomor atom merupakan jumlah neutron dikurang jumlah proton
- d. Nomor atom dikurang proton
- e. Nomor atom ditambah elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

34. Diketahui atom dari beberapa unsur:



Pasangan unsur-unsur tersebut yang memiliki elektron valensi sama adalah...

- P dan S
- S dan T
- P dan Q
- P dan R
- R dan S**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- Penentuan elektron valensi pada kulit terdekat inti atom
- Penentuan elektron valensi pada kulit di tengah atom
- Penentuan elektron valensi dimulai pada kulit awal dan tengah atom
- Penentuan elektron valensi pada kulit terdekat inti atom dan kulit terluar
- Penentuan elektron valensi pada kulit terluar atom**

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

35. Konfigurasi elektron dari ion ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ adalah...

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$**
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Elektron pada ion Fe berakhir di kulit 3d
- b. Elektron pada ion Fe berkurang 2 elektron
- c. Elektron pada ion Fe berkurang 3 elektron**
- d. Elektron pada ion Fe sesuai dengan nomor atom
- e. Elektron pada ion Fe sesuai dengan proton

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

36. Diagram orbital yang paling tepat untuk atom ${}_{18}\text{Ar}$ adalah...

- a. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow$
- b. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$
- c. $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$**
- d. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$
- e. $[\text{Ar}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Elektron terakhirnya adalah $3s^2$
- b. Elektron terakhirnya adalah $3p^5$
- c. Elektron terakhirnya adalah $3p^6$**
- d. Elektron terakhirnya adalah $3d^8$
- e. Elektron terakhirnya adalah $3d^9$

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

37. Kemungkinan ditemukannya elektron di suatu tempat disebut...

- a. Partikel
- b. Inti atom
- c. Orbital**
- d. Orbit elektron
- e. Kebolehjadian

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Sebagai penentu dalam menentukan kedudukan elektron di dalam atom
- b. Sebagai ruang yang memiliki tingkat energi
- c. Sebagai daerah di sekitar inti atom dimana peluang terbesar elektron ditemukan**
- d. Sebagai daerah di kulit terluar atom dimana peluang terbesar elektron ditemukan
- e. Sebagai ruang yang tidak ada tingkatan energi

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

38. Jumlah orbital pada kulit N sebanyak...

- a. 14
- b. 16**
- c. 18
- d. 20
- e. 22

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Mempunyai 1 subkulit
- b. Mempunyai 2 subkulit
- c. Mempunyai 3 subkulit
- d. Mempunyai 4 subkulit**
- e. Mempunyai 5 subkulit

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

39. Posisi elektron dalam kulit atom dapat ditentukan oleh...

- a. Bilangan kuantum
- b. Bilangan kuantum azimuth
- c. Bilangan kuantum utama**
- d. Bilangan kuantum magnetik
- e. Bilangan kuantum spin

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Menyatakan bentuk orbital
- b. Menyatakan orientasi orbital
- c. Menyatakan semakin besar nilai kulit maka ukuran orbital dan tingkat energi semakin tinggi**
- d. Menyatakan semakin kecil nilai kulit maka ukuran orbital dan tingkat energi semakin tinggi
- e. Menyatakan arah elektron dalam orbital

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

40. Ion yang memiliki diagram orbital:

[Kr] $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ adalah...

- a. ${}_{47}\text{Ag}^+$

- b. ${}_{48}\text{Cd}^{2+}$
- c. ${}_{50}\text{Sn}^{4+}$
- d. ${}_{51}\text{Sb}^{3+}$**
- e. ${}_{56}\text{Ba}^{2+}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Unsur X membentuk ion X^+ , maka dikali sebanyak muatannya
- b. Unsur X membentuk ion X^{2+} , maka ditambah sebanyak muatannya
- c. Unsur X membentuk ion X^{2+} , maka tetap sebanyak muatannya
- d. Unsur X membentuk ion X^{3+} , maka dikurang sebanyak muatannya**
- e. Unsur X membentuk ion X^{4+} , maka dibagi sebanyak muatannya

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Lampiran 4. Kunci Jawaban Uji Coba Butir Soal *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

PEMBAHASAN

1. Partikel dasar penyusun atom yang memiliki muatan negatif adalah elektron, yang memiliki muatan positif adalah proton, dan yang tidak memiliki muatan adalah neutron.

2. J.J Thomson melakukan percobaan sinar katode untuk mengetahui partikel penyusun atom. Tabung sinar katode merupakan tabung hampa udara yang mempunyai dua elektrode di dalamnya. Ketika diberikan beda potensial yang cukup tinggi, akan terbentuk sinar katode yang bergerak dari katode menuju anode. Berdasarkan percobaan tersebut, sinar katode dapat dibelokkan oleh medan listrik ke arah pelat bermuatan positif. Dengan demikian, sinar katode merupakan partikel bermuatan negatif yang dikenal sebagai elektron.

3. Kesimpulan hasil percobaan hamburan sinar alfa:
 - Hasil percobaan nomor 3 menunjukkan bahwa sinar alfa dipantulkan ketika mengenai pusat atom. Hal ini berarti bahwa di dalam inti atom terdapat suatu benda pejal berukuran sangat kecil dan bermuatan positif, tetapi memiliki massa yang sangat besar dan jauh lebih besar daripada massa sinar alfa
 - Sementara itu, hasil percobaan nomor 1 menunjukkan bahwa partikel alfa diteruskan. Hal ini berarti bahwa sebagian besar atom berupa ruang hampa
 - Hasil percobaan nomor 2 dan 4 menunjukkan bahwa partikel alfa dibelokkan. Hal ini menunjukkan muatan

inti atom sejenis dengan muatan partikel alfa yaitu bermuatan positif

4. Partikel dasar penyusun atom tersusun atas proton, elektron, dan neutron.
5. Atom terdiri dari proton (bermuatan positif), neutron (tidak bermuatan), dan elektron (bermuatan negatif). Apabila suatu atom dikatakan netral, maka jumlah dari proton sama dengan jumlah dari elektron, sehingga atom menjadi netral.
6. Pembuktian adanya elektron dilakukan dengan percobaan sinar katode oleh Thomson.
7. ${}_{19}^{39}\text{K}$
 Nomor massa Kalium = 39
 Nomor atom Kalium = 19
 Atom membentuk ion positif karena melepaskan elektron. Muatan dari ion positif menunjukkan jumlah elektron yang dilepas ion tersebut. Ion K^+ terbentuk karena melepaskan 1 elektron, sehingga:
 Jumlah elektron ion $\text{K}^+ = 19 - 1$
 $= 18$
8. Nomor massa = jumlah proton + jumlah neutron
 $= 35 + 45$
 $= 80$
 Nomor atom = Jumlah proton = jumlah elektron
 Sehingga lambang unsur tersebut adalah ${}_{35}^{80}\text{Br}$.
9. ${}_{15}^{31}\text{P}$
 Nomor massa dari Fosfor 31

Nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron dari Fosfor adalah 15

$$\begin{aligned}\text{Jumlah neutron} &= \text{nomor massa} - \text{nomor atom} \\ &= 31 - 15 \\ &= 16\end{aligned}$$

10. ${}^7_3\text{Li}$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah neutron} &= \text{nomor massa} - \text{nomor atom} \\ &= 7 - 3 \\ &= 4\end{aligned}$$

11. ${}_{23}\text{X}^{3+}$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah proton} &= \text{nomor atom} = 23 \\ \text{Jumlah elektron} &= \text{jumlah proton} - \text{muatan} \\ &= 23 - 3 \\ &= 20\end{aligned}$$

Sehingga, jumlah proton dan elektron atom X saat membentuk ion X^{3+} berturut-turut adalah 23 dan 20.

12. ${}^{136}_{53}\text{I}$

Jumlah elektron = jumlah proton = 53

- ${}^{127}_{52}\text{Te}^-$, jumlah elektron = jumlah proton = $52 + 1 = 53$
- ${}^{118}_{50}\text{I}$, jumlah elektron = 50
- ${}^{131}_{54}\text{Te}$, jumlah elektron = 54
- ${}^{124}_{51}\text{I}^{3-}$, jumlah elektron = $51 + 3 = 54$
- ${}^{131}_{54}\text{Te}$, jumlah elektron = 54

Jadi, partikel yang memiliki jumlah elektron sama dengan atom ${}^{136}_{53}\text{I}$ adalah ion ${}^{127}_{52}\text{Te}^-$.

13. Isoton adalah atom-atom yang mempunyai jumlah neutron sama, tetapi nomor atom dan nomor massa berbeda.



$$\begin{aligned}\text{Jumlah neutron} &= \text{nomor massa} - \text{nomor atom} \\ &= 13 - 6 \\ &= 7\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Jumlah neutron} &= \text{nomor massa} - \text{nomor atom} \\ &= 14 - 7 \\ &= 7\end{aligned}$$

14. Isotop adalah atom-atom yang mempunyai nomor atom (proton) sama, tetapi nomor massa berbeda.



$$\begin{aligned}\text{Nomor massa} &= 24 \\ \text{Nomor atom} &= \text{jumlah proton} = \text{jumlah elektron} = 11\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Nomor massa} &= 23 \\ \text{Nomor atom} &= \text{jumlah proton} = \text{jumlah elektron} = 11\end{aligned}$$

15. ${}^{42}_{20}\text{Ca}$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah neutron} &= \text{nomor massa} - \text{nomor atom} \\ &= 42 - 20 \\ &= 22\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Jumlah neutron} &= \text{nomor massa} - \text{nomor atom} \\ &= 40 - 18 \\ &= 22\end{aligned}$$

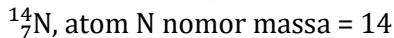
$^{42}_{20}\text{Ca}$ dan $^{40}_{18}\text{Ar}$ termasuk ke dalam isoton, karena jumlah neutronnya sama, tetapi nomor atom dan nomor massa berbeda.

Jumlah elektron unsur Ar = 18 lebih kecil daripada unsur Ca = 20.

16. Isotop merupakan suatu pasangan unsur yang memiliki nomor atom yang sama tetapi memiliki nomor massa yang berbeda. Isotop bisa ditemukan pada atom-atom yang sama.



17. Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa sama, tetapi nomor atom yang berbeda.



18. $^{72}_{32}\text{Ge}$

nomor atom = jumlah proton = jumlah elektron = 32

Jumlah neutron = nomor massa - nomor atom

$$= 72 - 32$$

$$= 40$$

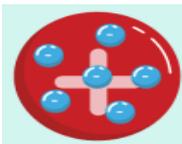
Sehingga, tersusun atas 32 proton, 40 neutron, dan 32 elektron.

19. Beberapa teori dari model atom:

- a. John Dalton (Atom-atom sejenis memiliki sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur tidak sejenis memiliki sifat yang berbeda. Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana)

- b. Thomson (Atom merupakan sebuah bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel bermuatan negatif yang disebut elektron. Elektron-elektron tersebar pada bola seperti kismis pada roti)
 - c. Rutherford (Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya. Atom bersifat netral karena jumlah muatan positif sama dengan muatan negatif. Selama mengelilingi inti, terbentuk gaya sentripetal pada elektron. Gaya sentripetal terbentuk akibat adanya gaya tarik-menarik antara elektron dengan gaya inti atom atau gaya Coulomb)
 - d. Mekanika Kuantum (Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom)
 - e. Niels Bohr (Elektron mengelilingi inti atom pada orbit tertentu. Selama berada dalam lintasannya, energi elektron tetap sehingga tidak ada energi yang diserap atau dipancarkan. Elektron hanya dapat berpindah dari satu lintasan stasioner ke lintasan stasioner lainnya dengan menyerap atau memancarkan energi)
- Sehingga teori atom yang mengatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu adalah model atom Bohr.

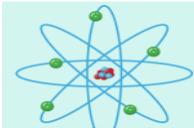
20.



Bentuk atom dari Thomson (Atom merupakan sebuah bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel bermuatan negatif yang disebut elektron. Elektron-elektron tersebar pada bola seperti kismis pada roti).

21. Teori atom dari Rutherford (Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron- elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya. Atom bersifat netral karena jumlah muatan positif sama dengan muatan negatif. Selama mengelilingi inti, terbentuk gaya sentripetal pada elektron. Gaya sentripetal terbentuk akibat adanya gaya tarik-menarik antara elektron dengan gaya inti atom (gaya Coulomb).

22.



Model atom dari Rutherford (menyatakan bahwa fenomena penghamburan partikel alfa oleh lempeng emas tipis menunjukkan adanya inti atom (neutron)).

23. Teori atom John Dalton (Atom-atom sejenis memiliki sifat yang sama, sedangkan atom-atom unsur tidak sejenis memiliki sifat yang berbeda. Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana).
24. Tiap-tiap kulit elektron hanya dapat ditempati maksimum $2n^2$ elektron, n adalah nomor kulit.
25. Keadaan dasar atom adalah keadaan dimana atom tidak memiliki muatan (tidak berupa ion). Jika atom X kelebihan

2 elektron, maka atom tersebut berubah menjadi ion X^{2-} dengan konfigurasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Konfigurasi elektron pada keadaan dasar atom X adalah $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ dengan total elektron sama dengan nomor atom yaitu 16.

26. ${}_{29}\text{Cu}$

Jumlah proton = nomor atom = 29

Sehingga Cu memiliki nomor atom 29, maka konfigurasi elektronnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.

27. Konfigurasi elektron unsur ${}_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Ion Mg^{2+} terbentuk jika Mg melepaskan 2 elektron pada kulit terluarnya

Konfigurasi elektron ion Mg^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6$

28. Aturan Aufbau “pengisian elektron dari tingkat energi terendah ke energi tertinggi”, dengan urutan yakni 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p.

29. Konfigurasi elektron dan jumlah elektron valensi terbesar tiap-tiap atom sebagai berikut:

a. ${}_{12}\text{X}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, elektron valensi : 2

b. ${}_{14}\text{X}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$, elektron valensi : 4

c. ${}_{16}\text{X}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, elektron valensi : 6

d. ${}_{18}\text{X}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, elektron valensi : 8

e. ${}_{20}\text{X}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$, elektron valensi : 2

Sehingga atom yang memiliki elektron valensi terbesar adalah nomor atom 18 yakni sebanyak 8.

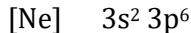
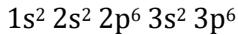
30. Jumlah maksimum elektron pada kulit M adalah $2n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$.

31. Pengisian elektron yang sesuai adalah ${}^7_3\text{Li}$ dan ${}^{23}_{11}\text{Na}$.
 Pada ${}^{11}_5\text{B}$ seharusnya $1s^2 2s^2 2p^1$
 Pada ${}^{27}_{13}\text{Al}$ seharusnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 Pada ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ seharusnya $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
32. Atom Cl memiliki konfigurasi elektron 2 8 7, maka nomor atomnya 17. Sehingga konfigurasi elektron berdasarkan subkulit $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.
- Kulit valensi dari atom Cl yakni 3 (kulit terluar) dan nama kulitnya adalah M.
33. Konfigurasi elektron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
 Jumlah elektron = jumlah proton = nomor atom
 $= 2+2+6+2+6+2+8$
 $= 28$
 Jumlah neutron = 31
 Nomor massa = jumlah neutron + jumlah proton
 $= 31 + 28$
 $= 59$
34. Elektron valensi merupakan elektron yang berada di kulit terluar suatu atom. Konfigurasi tiap-tiap unsur, sebagai berikut:
- ${}^{27}_{13}\text{P}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, elektron valensi = 3
 - ${}^9_4\text{Q}$: $1s^2 2s^2$, elektron valensi = 2
 - ${}^{20}_{10}\text{R}$: $1s^2 2s^2 2p^6$, elektron valensi = 8
 - ${}^{40}_{18}\text{S}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, elektron valensi = 8
 - ${}^{23}_{11}\text{T}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, elektron valensi = 1
- Sehingga, unsur yang memiliki elektron valensi sama adalah R dan S.
35. Konfigurasi elektron unsur ${}_{26}\text{Fe}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

Ion Fe^{3+} terbentuk jika unsur Fe melepas 3 elektron kulit terluarnya

Konfigurasi elektron ion Fe^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

36. ${}_{18}\text{Ar}$, maka konfigurasi elektronnya:



Elektron terakhirnya $3p^6$

Diagram orbital: $[\text{Ne}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$

37. Orbital adalah tempat kemungkinan terbesar di sekitar inti atom dalam menemukan elektron.

38. Kulit N merupakan kulit ke-4, sehingga dapat diketahui:

Mempunyai 4 jenis subkulit, yaitu s, p, d, dan f

- Subkulit s = 1 orbital
- Subkulit p = 3 orbital
- Subkulit d = 5 orbital
- Subkulit f = 7 orbital

Jumlah orbital kulit N:

$$\begin{aligned} \sum \text{Orbital} &= \text{orbital s} + \text{orbital p} + \text{orbital d} + \text{orbital f} \\ &= 1 + 3 + 5 + 7 \\ &= 16 \end{aligned}$$

39. Bilangan kuantum utama menyatakan tingkat energi elektron dalam suatu atom. Orbital dengan bilangan kuantum utama yang berbeda, maka tingkat energinya berbeda pula. Semakin besar nilai n, maka tingkat energi atom semakin tinggi.

40. Unsur Kr :

Jumlah elektron = 36

Unsur X :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah elektron} &= 36 + 10 + 2 \\ &= 48 \end{aligned}$$

Unsur X :

$$\text{Jumlah proton} = \text{Nomor atom} = 51$$

Ion Sb^{3+} terbentuk jika unsur Sb melepas 3 elektron, sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah elektron ion } \text{Sb}^{3+} &= 51 - 3 \\ &= 48 \end{aligned}$$

Jadi, ion yang memiliki diagram orbital: $[\text{Kr}] \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ adalah ion ${}_{51}\text{Sb}^{3+}$.

**Lampiran 6. Daftar Responden Uji Coba Butir Soal
Peserta Didik Kelas XI MIPA 2 Tahun Ajaran 2022/2023**

No.	Nama	Kode
1	Alma Idah Liyani	UC-1
2	Alya Khoirun Nissa	UC-2
3	Aqila Sabilillah Imani	UC-3
4	Bima Restu Wibowo	UC-4
5	Dewi Ismaya	UC-5
6	Dwi Aulia	UC-6
7	Dyah Ayu Nur Rohmah	UC-7
8	Ellan Mazia Abrary	UC-8
9	Ellian Chesta Adabi	UC-9
10	Faiza Husni Divia	UC-10
11	Fatikha Rachmania	UC-11
12	Femi Oktavia Islami	UC-12
13	Jihaan Salmaa	UC-13
14	Laila Nurul Hidayah	UC-14
15	M. Rifaul Muharrom	UC-15
16	Maulidina Intan Muthi'atillah	UC-16
17	Meilani Annisa Rahmawati	UC-17
18	M. Agastya Maulana	UC-18
19	M. Arjun Afifudin	UC-19
20	M. Muhtaromin	UC-20
21	M. Rafi Septiansyah	UC-21
22	Nailil Muna	UC-22
23	Naya Azalea Maharani	UC-23
24	Nazida Izzal Auny	UC-24
25	Nur Izza Damayanti	UC-25
26	Nurjihan Nabila Muntaz	UC-26
27	Nurul Aulia Rahman	UC-27
28	Puji Rahayuningsih	UC-28
29	Roghibatul Fahmiyah	UC-29
30	Sagita Amanda Putri	UC-30
31	Sevi Amelia Putri	UC-31

32	Siti Khotijah	UC-32
33	Tata Azka Fulana	UC-33
34	Zahidah Muthi Az Zahra	UC-34

**Lampiran 7. Data Nilai UTS Kimia Peserta Didik
Kelas X MIPA 1 Tahun Ajaran 2022/2023**

No.	Nama	Nilai
1	Abel Fidda Naira	70
2	Afrida Azzahra	67
3	Aluna Rira Arsandi	80
4	Aqila Najla Ariesta	77
5	Arikah Yasmin Atsabitah	87
6	Aulia Zahwa Ramadhani	57
7	Aura Fitria Azundra Putri	80
8	Azriela Atifa Usman	73
9	Canes Putri Samara	60
10	Daffa Ahnaf Irsyad Febriant	70
11	Dani Arrayan Sadiida	83
12	Diandra Aulia Azhra	80
13	Dina Rahma Auliya	67
14	Fadella Aly Ramadani	77
15	Fatimah Zahrotul Millah	73
16	Hafizh Fadillah	70
17	Hafna Darari Muhalla Azema	73
18	Ia Kirana Insani	77
19	Indira Oktaviana Rahardiani	53
20	Kinanthi Tri Anggraeni	63
21	Muhammad Alfareza Latifano	77
22	Muhammad Haidar Husni Fadhil	77
23	Muhammad Raditya Rasya Khalifa	70
24	Nadiya Firrotur Rohmah	80
25	Naila Sa'adati Daroini	87
26	Nurul Maknunah	83
27	Rizky Mahandika Permana	77
28	Sabrina Ardelia	80
29	Salsabila Rahma Ira Marsa	80
30	Shafira Joan Athaya Alifya	87

31	Shafira Rahma Kamila	80
32	Wildan Ikhfadh Ilma	77
33	Wisnu Shidqul Wafa'	77
34	Zahira Fidela Setiawan	77
35	Zilma Marthasari	63

Kelas X MIPA 2 Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Nama	Nilai
1	Adam Fahlevi Aulia Akisly	63
2	Afif Khalid Shiddiq	73
3	Aidatul Fitriyani	60
4	Aisha Heidina Rizka	53
5	Aninda Naysilla Riyanti	67
6	Anissa Ramadhani	73
7	Aura Rikhunnada	50
8	Azkiya Salima Fillah	60
9	Bahrul Alam Al A'la	50
10	Cindy Ira Mahtika	73
11	Danish Aurelia Najwa	77
12	Eka Dian Ningrum	57
13	Fahmi Rahman Hakim	73
14	Feby Febria	63
15	Keysa Damara Prastika Utami	40
16	Luthfia Azzahra	83
17	M. Alfau Maulana Satrio	57
18	Majid Aiman Albanna	77
19	Maysha Reyva Gupita Cantika Bayu Putri	83
20	Mellyn Sanata Firdaus	57
21	Mohammad Dhiyaud Dihan	65
22	Muhamad Revalyza Akbar Pratama	63
23	Muhammad Rafi Adnan	70
24	Muhammad Wildanul Waffa	67
25	Mustika Sakti Kautsar Setya Haqiqi	77
26	Nabila Rahma Zamvi	77
27	Nasywa Rihhadatul Aisy	63
28	Naura Khalila Ikma	83
29	Okta Shelomita Azzahra	70
30	Putri Nazila Islamadina	73
31	Rani Afifah Parahita	43
32	Siti Nurdiana	67

33	Syfa Aurellia Saifani	47
34	Tiara Azalia Syifa	53
35	Tsaniyatuz Zulfa	67
36	Umi Rofifatul Mukarromah	50

Kelas X MIPA 3 Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Nama	Nilai
1	Alyarizka Syafaqoh	63
2	Andromeda Ernanda Hariyanto Putri	30
3	Arganta Ratra Apriawan	73
4	Defiqi Ainur Rahma	47
5	Fadilla Salwa Hanifah	83
6	Farah Laila Azkya	77
7	Fathir Arya Fatah	43
8	Fauzan Rizky Dharmawan	53
9	Frida Sakila Putri Khalila	50
10	Ghazia Nur Majida	73
11	Halimah Al Kalifi	60
12	Hasan Hadafi 'abada	47
13	Indi Salsabilla Fasya Dara Jelita	67
14	Khasna Nafiatun Nashihah	80
15	Maizza Hilda Shabrinaa	80
16	Maulida Zahra Syafitri	70
17	Muhammad Adi Nugroho	65
18	Muhammad Farid Aidil Akbar	87
19	Muhammad Yusuf Syaifurrohman	60
20	Mutiara Rengganis	73
21	Naila Nur Latifah	77
22	Najwa Citra Ardhana	70
23	Najwa Ekadini Aprilia	57
24	Najwa Fatimatuzzahro	23
25	Nala Rohmatal 'azzah	70
26	Novita Elfa Riyani	77
27	Nurin Vega Kaysia	83
28	Putri Natasya Islamadina	83
29	Rafif Atha Prasetyo	87
30	Rahmania Suci Putria	80
31	Raja Dwi Putra Hidayanto	70

32	Rizka Amalia	63
33	Sheilla Nabila Rahma Valencia	50
34	Syahnani Aryaguna Prasetya	40
35	Zahra Salsabila	40
36	Zulfa Zakiya Najah	77

Kelas X MIPA 4 Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Nama	Nilai
1	Afif Nuril Mubarok	70
2	Afila Aziz Bensavero	37
3	Alvina Nayla Salsabila	70
4	Anita Puspita Sari	73
5	Dimas Ahmad Sulton	73
6	Dira Ayu Aulya Hidayatulloh	57
7	Fadhila Amara Sani	80
8	Fadiya Ulaya Rizky Purnomo	53
9	Fawzia Nafilah Rahma	47
10	Fina Agh Nina	83
11	Fina Sa'Adatus Sholekhah	80
12	Hafizh Fauzan Nandiza	77
13	Ifa Khusnu Risquna	80
14	Irma Wulandhari	50
15	Melani Indah Stefani	80
16	Mellani Amanda Putri	60
17	Muhammad Burhanuddin Irsyad	73
18	Muhammad Ihyha Tirtana	63
19	Muhammad Putra Setyawan	70
20	Muhammad Rizki Ulinnuha	43
21	Nabiila Salsabilah	77
22	Nabila Zulfa Safrina	83
23	Nada Alifa Cahyaranti	87
24	Nadia Sofwa	67
25	Naufa Wahdani Annabila	77
26	Naura Widaninggar Haeny	77
27	Nesa Ayu Dea Pratiwi	77
28	Nesya Mutiara Rahma	77
29	Niti Yananda	57
30	Rachmadita Zahratul Maulidya	83
31	Rafa Fiantika	70
32	Ridjik Ardiansyah	77

33	Safira Khoirunnisa	63
34	Salma Arifa	33
35	Shabrina Syifaauzzahra	80
36	Shofi Lailatul Badriyah	70

Kelas X MIPA 5 Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Nama	Nilai
1	Afika Anjani Putri	70
2	Ahmad Nafidzil Fikri	80
3	Alfis Ilman A'la Darojat	70
4	Amartya Andanawari Ayuyojana	63
5	Andi Nakula Cahya Suryo	50
6	Aniya Solekhah	53
7	Aqila Milfa Tsania	50
8	Aulya Istighfaroh	67
9	Bulan Nabila Putri Yahya	80
10	Gede Ganendra Fathaariq	73
11	Indri Lanjar Widuri	63
12	Jelita Ghina Murtando	67
13	Jessica Amelia Mustafa	73
14	Luki Andri Anto	47
15	Maulana Ade Saputra	23
16	Muhammad Jaka Tiranda	50
17	Muhammad Nasirus Sunan	45
18	Muhammad Taqarrub Bani Tama	47
19	Nadhan Eza Saputra	63
20	Nadya Yulia Erlina Putri	70
21	Naura Najla Qurratu'ain	67
22	Nayla Aulia Pratama	73
23	Nevan Winto Arrafi	57
24	Nisrina Aulia Maulida	60
25	Nurul Aini Mushoffa Erlita	60
26	Nurul Janah	80
27	Nurul Uliya Cesaria	73
28	Rahma Sari Putri	73
29	Rahmad Abdul Rahman	85
30	Salvia Zada Widyatna	73
31	Sania Dhiya'ulhaq	70
32	Sintiya Malihatul Mughniyyah	77

33	Suci Ayuning Tyas Prameswari	60
34	Tiara Azzahra	73
35	Vania Hasna Rofida	77
36	Zaskia Angelina Pratiwi	67

Kelas X MIPA 6 Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Nama	Nilai
1	Aglaonema Yuniq Mariagatna	77
2	Anang Fathurrahman	67
3	Anggi Endjelia Pratiwi	70
4	Anita Faizurrahma	70
5	Azzahratus Syita	50
6	Bilqis Amalia Hasna	73
7	Fadila Putri Handayani	63
8	Fadila Vika Aulia	53
9	Fakhri Al Lujainiddani	70
10	Hanifah Nur Sabrina	73
11	Indika Azkiyatul Karima	80
12	Intan A'Iffah	70
13	Jullanar Fainuza Rahma	73
14	Lintang Naila Nasywa	57
15	Lisa Nur Aini	63
16	Marsa Lahfah Aurellia	63
17	Maulana Tri Wibowo	63
18	Muhammad Atho'I Tsubuth Fahril Umami	53
19	Muhammad Mufid Alfidliya	70
20	Nabila Aurelia Latifa Hafizhah	83
21	Nada Kamilia Azzahra	63
22	Nasywaa Rihhadatul'Aisy	47
23	Natasya Zahra Amelia	63
24	Naufa Aprilia Putri	77
25	Naufa Aqsa Rakha Widiyantoro	73
26	Nayla Saskia Rahma	80
27	Paramita Farah Balqis	63
28	Pudya Almas Auliya	57
29	Putri Rania Safira	73
30	Salsabilatus Salma	57
31	Satria Aqilla Prima	57
32	Shofira Mutiara Marwa	70

33	Tasya Rahma Shafira	70
34	Tiya Ratna Anggita	53
35	Wulan Puspa Jayanti	63
36	Zaffina Anindia Azka	60

Lampiran 8. Butir Soal *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

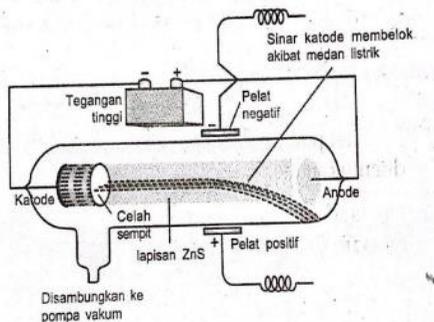
FOUR-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TEST (TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA EMPAT TINGKAT) STRUKTUR ATOM

Petunjuk Mengerjakan:

1. Bacalah do'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah identitas Anda pada kolom yang tersedia
3. Tes ini terdiri dari 17 butir soal dalam bentuk pilihan ganda
4. Waktu mengerjakan 90 menit
5. Bacalah soal dengan teliti dan cermat sebelum menjawab
6. Tidak diperkenankan bekerja sama, menggunakan alat bantu (kalkulator/alat hitung lainnya)
7. Periksaalah pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan

Soal

1. Perhatikan gambar percobaan Thomson berikut!



Ilustrator: Rahmat Isnaini

Berdasarkan gambar tersebut, pernyataan yang tepat adalah...

- a. Sinar katode memiliki muatan negatif
- b. Sinar katode memiliki muatan positif

- c. Sinar katode tidak memiliki muatan
 - d. Sinar anode memiliki muatan positif
 - e. Sinar anode memiliki muatan negatif
- Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. karena dibelokkan ke pelat logam negatif
- b. karena dibelokkan ke pelat logam positif**
- c. karena dibelokkan ke arah katode
- d. karena bergerak ke arah katode
- e. karena bergerak dari anode ke katode

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

2. Suatu unsur terdiri atas 35 proton, 45 neutron, dan 35 elektron. Lambang unsur tersebut adalah...

- a. ${}_{35}^{35}\text{Br}$
- b. ${}_{35}^{70}\text{Br}$
- c. ${}_{35}^{80}\text{Br}$**
- d. ${}_{80}^{35}\text{Br}$
- e. ${}_{70}^{35}\text{Br}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Nomor massa ditunjukkan oleh nomor atom
- b. Nomor massa ditunjukkan oleh jumlah neutron
- c. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah proton dan jumlah elektron**
- d. Nomor atom ditunjukkan oleh jumlah neutron

e. Nomor atom ditunjukkan oleh nomor massa dan jumlah neutron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

3. Jumlah neutron dari unsur ${}^7_3\text{Li}$ berikut adalah...

- a. 2
- b. 3
- c. 4**
- d. 7
- e. 10

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah neutron sama dengan selisih proton dan elektron
- b. Jumlah neutron sama dengan selisih nomor atom dengan muatan
- c. Jumlah neutron sama dengan selisih nomor massa dan nomor atom**
- d. Jumlah neutron sama dengan jumlah proton dan elektron
- e. Jumlah neutron sama dengan jumlah nomor atom dan nomor massa

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

4. Partikel berikut yang memiliki jumlah elektron sama dengan ${}^{136}_{53}\text{I}$ adalah...

- a. ${}^{127}_{52}\text{Te}^-$**

- b. ${}_{50}^{118}\text{I}$
- c. ${}_{54}^{131}\text{Te}^{2+}$
- d. ${}_{51}^{121}\text{I}^{3-}$
- e. ${}_{54}^{131}\text{Te}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. ${}_{53}^{136}\text{I}$, jumlah elektron = 53 dan ${}_{52}^{127}\text{Te}^{-}$, jumlah proton = 52
- b. ${}_{53}^{136}\text{I}$, jumlah elektron = $136 - 53 = 83$ dan ${}_{51}^{121}\text{I}^{3-}$, jumlah elektron = $51 - 3 = 48$
- c. ${}_{53}^{136}\text{I}$, jumlah neutron = 53 dan ${}_{54}^{131}\text{Te}$, jumlah elektron = 54
- d. ${}_{53}^{136}\text{I}$, jumlah elektron = 136 dan ${}_{50}^{118}\text{I}$, jumlah elektron = 118
- e. ${}_{53}^{136}\text{I}$, jumlah proton = 136 dan ${}_{54}^{131}\text{Te}^{2+}$, jumlah elektron = $131 + 2 = 133$

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

5. Perhatikan notasi unsur berikut!



Berdasarkan notasi unsur tersebut, dapat disimpulkan bahwa...

- a. Ca dan Ar merupakan unsur dengan nomor massa yang sama
- b. Jumlah neutron Ar lebih banyak daripada unsur Ca
- c. Nomor massa unsur Ca lebih sedikit daripada unsur Ar
- d. Jumlah neutron unsur Ca lebih banyak daripada unsur Ar

e. Jumlah elektron unsur Ar lebih sedikit daripada unsur Ca

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isotop**
- Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isotop
- Unsur Ca dan unsur Ar merupakan isoelektron
- Unsur Ca merupakan isobar
- Unsur Ar merupakan isobar

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

6. Di bawah ini pasangan unsur yang termasuk isobar adalah...

- $^{16}_8\text{O}$ dan $^{16}_8\text{O}$
- $^{16}_8\text{O}$ dan $^{12}_6\text{C}$
- $^{16}_8\text{O}$ dan $^{17}_8\text{O}$
- $^{14}_7\text{N}$ dan $^{14}_6\text{C}$**
- $^{16}_8\text{O}$ dan $^{14}_7\text{N}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa yang sama, tetapi nomor atom berbeda**
- Isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa dan nomor atom sama
- Isobar adalah atom-atom yang memiliki proton dan nomor massa yang sama
- Isobar adalah atom-atom dengan unsur yang sama

e. Isobar adalah atom-atom dengan neutron yang sama
Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

7. Isotop ${}_{32}^{72}\text{Ge}$ tersusun atas...

- a. 40 proton, 40 neutron, dan 32 elektron
- b. 32 proton, 72 neutron, dan 32 elektron
- c. 32 proton, 72 neutron, dan 40 elektron
- d. 32 proton, 40 neutron, dan 32 elektron**
- e. 72 proton, 40 neutron, dan 72 elektron

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Jumlah proton sama dengan jumlah elektron, sedangkan jumlah neutron sama dengan nomor massa dikurangi nomor atom**
- b. Jumlah elektron sama dengan nomor massa, sedangkan nomor atom sama dengan proton ditambah elektron
- c. Jumlah neutron sama dengan elektron dikurangi nomor atom, sedangkan elektron sama dengan proton ditambah nomor massa
- d. Jumlah elektron sama dengan nomor atom ditambah proton
- e. Jumlah neutron sama dengan nomor massa ditambah nomor atom

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

8. Teori atom yang menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu adalah model atom...
- Dalton
 - Thomson
 - Rutherford
 - Mekanika kuantum
 - Niels bohr**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- Kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan secara pasti. Elektron tidak dapat ditentukan hanyalah kemungkinan terbesar atau probabilitas kebenaran elektron pada jarak tertentu dari inti atom
- Atom dapat bergabung dengan atom lain untuk membentuk molekul dengan perbandingan bulat dan sederhana
- Atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif dan dikelilingi elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti model tata surya
- Elektron dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain dengan menyerap atau memancarkan energi sehingga energi elektron atom itu tidak akan berkurang. Jika berpindah dari lintasan rendah ke lintasan yang lebih tinggi maka elektron akan menyerap energi, begitu juga sebaliknya**
- Atom merupakan bola bermuatan positif yang memuat beberapa partikel muatan negatif yang disebut elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

9. Bentuk atom menurut teori atom Thomson adalah...

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

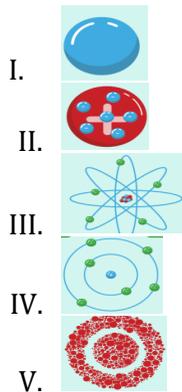
Alasan...

- a. **Atom terdiri atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar materi bermuatan negatif**
- b. Atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dibagi lagi
- c. Atom terdiri atas inti atom muatan negatif dan dikelilingi muatan positif
- d. Atom merupakan partikel berukuran sedang sehingga masih dapat terbagi
- e. Atom muatan positif mengelilingi inti atom

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

10. Gambar berikut menunjukkan perkembangan model atom:



Gambar model atom yang dapat menerangkan fenomena penghamburan partikel alfa oleh lempeng emas tipis ditunjukkan oleh gambar...

- a. I
- b. II
- c. **III**
- d. IV
- e. V

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Thomson menunjukkan adanya proton
- b. **Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Rutherford menunjukkan adanya inti atom**
- c. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Rutherford menunjukkan adanya elektron
- d. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Dalton menunjukkan adanya sinar katode

- e. Fenomena penghamburan partikel alfa oleh Crookes menunjukkan adanya sinar anode

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
b. Tidak yakin

11. Jumlah maksimum elektron pada setiap kulit adalah...

- a. $2n^2$
b. $3n^2$
c. $4n^2$
d. $5n^2$
e. $6n^2$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
b. Tidak yakin

Alasan...

- a. **Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 8 elektron**
b. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 6 elektron
c. Jumlah maksimum elektron pada kulit L adalah 7 elektron
d. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah 10 elektron
e. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah 12 elektron

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
b. Tidak yakin

12. Konfigurasi elektron yang benar dari unsur (Cu) dengan jumlah proton 29 adalah...

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

- b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
- d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$**
- e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{11}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan nomor massa
- b. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan nomor atom**
- c. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan neutron
- d. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan muatan inti atom
- e. Penulisan konfigurasi elektron menggunakan atom yang tidak bermuatan

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

13. Pengisian elektron menurut aturan Aufbau adalah...

- a. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p**
- b. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4s
- c. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4d, 3s
- d. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s
- e. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4d

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dari tingkat energi terendah ke tertinggi
- Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dari tingkat energi tertinggi ke terendah
- Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan muatan yang terendah ke tertinggi
- Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan muatan yang tertinggi ke terendah
- Menurut aturan Aufbau, pengisian elektron dimulai dengan nomor atom terbesar ke terkecil

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

14. Perhatikan tabel pengisian elektron-elektron dalam subkulit berikut!

No.	Unsur	Pengisian Elektron
I	${}^7_3\text{Li}$	$1s^2 2s^1$
II	${}^{11}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 3s^1$
III	${}^{23}_{11}\text{Na}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
IV	${}^{27}_{13}\text{Al}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$
V	${}^{56}_{26}\text{Fe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

Pengisian elektron yang benar ditunjukkan oleh nomor...

- I dan V
- III dan IV
- II dan IV
- I dan IV
- I dan III**

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- Yakin
- Tidak yakin

Alasan...

- a. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum azimut
- b. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum utama
- c. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan bilangan kuantum spin
- d. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan kaidah oktet
- e. Menuliskan konfigurasi elektron menggunakan aturan Aufbau**

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

15. Konfigurasi elektron dari ion ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ adalah...

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
- b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$**
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Elektron pada ion Fe berakhir di kulit 3d
- b. Elektron pada ion Fe berkurang 2 elektron
- c. Elektron pada ion Fe berkurang 3 elektron**
- d. Elektron pada ion Fe sesuai dengan nomor atom
- e. Elektron pada ion Fe sesuai dengan proton

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

16. Kemungkinan ditemukannya elektron di suatu tempat disebut...

- a. Partikel
- b. Inti atom
- c. Orbital**
- d. Orbit elektron
- e. Kebolehjadian

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Sebagai penentu dalam menentukan kedudukan elektron di dalam atom
- b. Sebagai ruang yang memiliki tingkat energi
- c. Sebagai daerah di sekitar inti atom dimana peluang terbesar elektron ditemukan**
- d. Sebagai daerah di kulit terluar atom dimana peluang terbesar elektron ditemukan
- e. Sebagai ruang yang tidak ada tingkatan energi

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

17. Ion yang memiliki diagram orbital:

[Kr] $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$ adalah...

- a. ${}_{47}\text{Ag}^+$
- b. ${}_{48}\text{Cd}^{2+}$
- c. ${}_{50}\text{Sn}^{4+}$
- d. ${}_{51}\text{Sb}^{3+}$**
- e. ${}_{56}\text{Ba}^{2+}$

Tingkat keyakinan terhadap jawaban Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Alasan...

- a. Unsur X membentuk ion X^+ , maka dikali sebanyak muatannya
- b. Unsur X membentuk ion X^{2+} , maka ditambah sebanyak muatannya
- c. Unsur X membentuk ion X^{2+} , maka tetap sebanyak muatannya
- d. Unsur X membentuk ion X^{3+} , maka dikurang sebanyak muatannya**
- e. Unsur X membentuk ion X^{4+} , maka dibagi sebanyak muatannya

Tingkat keyakinan terhadap alasan Anda...

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Lampiran 9. Pemetaan Jawaban, Tingkat Keyakinan Jawaban, Alasan, dan Tingkat Keyakinan Alasan Peserta Didik pada Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*

Kelas X MIPA 2

No.	Nama	Butir Soal								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Adam Fahlevi A.A	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,0	0,1,0,1	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,0,0	1,1,1,1
2	Afif Khalid S.	1,0,0,1	1,1,0,0	1,0,0,0	0,0,0,0	0,0,1,0	1,0,1,0	1,1,1,0	1,0,1,0	1,1,1,1
3	Aidatul Fitriyani	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1
4	Aisha Heidina R.	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,0	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1
5	Aninda Naysilla R.	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,0,1	0,0,0,1	0,0,0,1	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1
6	Anissa Ramadhani	1,0,1,0	1,1,0,0	1,1,1,1	0,0,0,0	1,0,1,1	0,0,1,1	1,0,1,1	1,0,0,1	1,1,1,1
7	Aura Rikhunnada	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1
8	Azkiya Salima F.	1,1,0,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1
9	Bahrul Alam A.	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,1,1	0,0,0,0	1,1,1,1	1,1,1,1	0,0,1,1	1,0,0,1	1,1,1,1
10	Cindy Ira M.	1,1,0,1	0,1,0,1	0,1,1,1	0,1,0,1	0,1,0,0	0,1,1,1	0,0,0,0	0,1,0,1	0,1,0,1
11	Danish Aurelia N.	1,0,0,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,0,0,1	1,1,1,1
12	Eka Dian N.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,0,1	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1
13	Fahmi Rahman H.	1,0,0,1	1,1,1,1	0,1,0,1	1,1,1,1	0,1,1,1	0,1,0,1	0,1,0,0	0,1,1,1	1,1,0,1
14	Keysa Damara P. U.	0,1,1,1	0,1,0,0	0,0,0,1	0,0,0,0	0,1,1,0	1,1,0,0	0,1,1,1	0,0,0,0	0,0,1,0

No.	Nama	Butir Soal								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Luthfia Azzahra	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1
16	M. Alfian M. S.	1,1,0,1	0,1,0,1	0,1,0,1	0,1,0,0	0,1,0,1	0,0,1,1	0,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,1
17	Majid Aiman A.	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,0	1,1,1,1	0,1,1,1	0,0,0,0	1,1,1,0	1,1,1,0
18	Maysha Reyva G. C. B. P.	1,0,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,0	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,1,1
19	Mellyn Sanata F.	0,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,0,1	1,1,1,1	0,1,1,1	0,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,1
20	Mohammad Dhiyau D.	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,0	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1
21	Muhamad Revalyza A. P.	1,1,0,0	1,1,1,0	1,1,0,1	1,0,0,0	1,1,0,0	1,1,1,0	1,1,1,0	1,1,1,0	0,1,0,1
22	Muhammad Rafi A.	1,1,0,1	1,1,0,1	0,1,0,1	0,1,0,1	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,0,1
23	Mustika Sakti K. S. H.	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,0,0	0,0,0,0	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,1,0	1,1,1,1
24	Nabila Rahma Z.	0,0,1,0	1,0,0,1	1,1,1,1	0,0,0,0	0,0,0,0	0,0,0,1	0,0,1,0	1,0,1,0	1,1,1,0
25	Nasywa Rihhadatul A.	1,0,0,0	1,1,1,1	1,1,0,1	1,0,1,0	1,0,1,1	1,1,1,0	1,1,1,1	0,1,0,1	1,1,1,1
26	Naura Khalila I.	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1
27	Okta Shelomita A.	0,0,1,0	1,1,0,0	0,0,0,0	0,0,0,0	0,0,0,0	0,0,1,1	0,0,1,0	1,1,0,0	1,1,1,1

No.	Nama	Butir Soal								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Rani Afifah P.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,0,0,1	1,1,0,1	0,0,0,0	0,0,1,0	0,1,0,0	0,0,1,1
29	Siti Nurdiana	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,0,1,1	0,1,1,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1
30	Syfa Aurellia S.	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,0,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1
31	Tiara Azalia S.	1,1,0,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1
32	Tsaniyatuz Zulfa	1,1,0,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1
33	Umi Rofifatul M.	0,0,1,0	0,0,1,1	1,1,0,0	0,0,0,0	0,0,0,0	0,1,0,0	0,0,1,1	0,1,0,1	0,1,1,1

No.	Nama	Butir Soal								
		10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Adam Fahlevi A.A	0,1,1,1	1,1,1,1	0,0,0,0	1,1,1,1	0,1,0,0	1,1,0,0	1,1,0,1	0,1,0,0	
2	Afif Khalid S.	1,1,0,0	1,1,0,0	1,1,0,0	1,1,0,0	0,1,0,0	0,1,0,0	1,1,0,0	0,0,0,0	
3	Aidatul Fitriyani	1,1,1,1	1,1,1,1	1,0,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,0,1,1	0,1,0,0	0,1,0,1	
4	Aisha Heidina R.	1,1,0,1	0,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	0,1,0,1	
5	Aninda Naysilla R.	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,0,1	0,0,0,1	0,0,1,1	0,0,1,1	1,1,0,1	1,1,1,0	
6	Anissa Ramadhani	1,1,1,1	1,0,0,0	1,1,1,1	0,0,1,0	1,0,1,0	1,0,1,0	1,0,1,0	0,0,0,0	
7	Aura Rikhunnada	1,1,0,1	0,1,0,1	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,1,1	0,1,0,1	0,1,0,1	
8	Azkiya Salima F.	1,1,1,0	1,1,1,0	1,1,1,0	1,1,1,0	1,1,1,0	1,1,1,0	1,1,0,0	1,0,1,0	
9	Bahrul Alam A.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,0	0,1,1,1	0,0,1,0	1,1,0,0	0,1,0,0	

No.	Nama	Butir Soal							
		10	11	12	13	14	15	16	17
10	Cindy Ira M.	1,1,0,1	0,1,1,0	0,1,0,0	0,1,0,1	0,1,0,1	0,1,0,1	1,1,0,0	1,0,1,0
11	Danish Aurelia N.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1
12	Eka Dian N.	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,0,1	0,1,1,1	0,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,0,1
13	Fahmi Rahman H.	1,1,0,1	1,1,1,1	0,0,1,0	0,0,0,1	0,1,0,1	0,1,0,1	1,1,0,0	0,1,0,1
14	Keysa Damara P. U.	1,0,0,0	1,1,0,0	1,1,0,0	0,1,0,0	0,1,0,0	0,1,1,0	0,0,0,1	0,0,0,1
15	Luthfia Azzahra	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,1,1	0,1,1,1	0,1,0,1	1,1,0,1	0,1,0,1
16	M. Alfian M. S.	1,1,0,1	0,0,1,0	0,0,1,1	0,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,1,0	1,1,0,1
17	Majid Aiman A.	1,0,1,1	0,1,1,1	1,1,1,0	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,0,0	1,1,0,1	0,0,0,0
18	Maysha Reyva G. C. B. P.	1,1,1,1	1,1,1,0	1,1,0,0	1,1,1,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,0	1,1,1,1
19	Mellyn Sanata F.	0,1,1,1	0,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,1,1	1,1,0,1	0,1,1,1	0,1,0,1
20	Mohammad Dhiyau D.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,0,1,1	1,1,1,0	0,0,0,0
21	Muhamad Revalyza A. P.	0,1,1,0	1,1,0,0	1,1,0,0	1,1,1,0	0,1,0,0	0,0,0,0	1,1,1,1	0,0,0,0
22	Muhammad Rafi A.	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,0,1	0,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,0,1
23	Mustika Sakti K. S. H.	0,1,0,0	0,0,0,1	1,0,1,0	0,0,1,1	0,1,1,0	1,0,0,0	1,0,0,0	0,0,0,0

No.	Nama	Butir Soal							
		10	11	12	13	14	15	16	17
24	Nabila Rahma Z.	1,0,1,0	1,0,1,0	1,1,1,0	1,0,1,1	1,1,1,0	0,1,0,0	1,0,1,0	0,0,0,0
25	Nasywa Rihhadatul A.	0,0,0,1	1,0,0,0	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,0,0,1	0,0,1,0	0,0,0,0
26	Naura Khalila I.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,1,1	1,1,0,1	0,1,0,0	1,1,0,1	0,1,0,1
27	Okta Shelomita A.	0,0,0,0	1,1,0,0	1,0,0,0	1,1,0,0	0,0,0,0	0,1,0,0	1,1,0,0	0,1,0,0
28	Rani Afifah P.	0,0,1,0	1,0,1,1	1,1,0,0	1,0,1,1	0,0,1,0	1,1,1,1	0,1,0,0	0,0,0,0
29	Siti Nurdiana	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,0,1	0,1,0,0
30	Syfa Aurellia S.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,0,1	1,1,0,1	1,1,1,1	0,1,0,1
31	Tiara Azalia S.	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1
32	Tsaniyatuz Zulfa	1,1,1,1	1,1,1,1	1,1,0,1	1,1,1,1	1,1,1,1	0,1,1,1	0,1,0,1	0,1,0,1
33	Umi Rofifatul M.	0,0,1,0	1,1,1,1	1,1,0,0	1,1,1,1	0,0,1,1	1,1,1,1	0,1,1,0	0,0,0,1

No.	Nama	Butir Soal																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11	Danish Aurelia N.	T	P	P	P	P	M	P	M	P	P	P	P	P	P	M	M	P
12	Eka Dian N.	P	P	P	M	M	P	P	M	P	P	P	M	M	M	M	P	M
13	Fahmi Rahman H.	M	P	M	P	M	M	M	P	M	M	P	T	M	M	M	T	M
14	Keysa Damara P. U.	M	M	M	T	M	T	M	T	T	T	T	T	M	M	M	M	M
15	Luthfia Azzahra	P	M	M	P	P	P	M	P	P	P	P	P	M	M	M	M	M
16	M. Alfian M. S.	M	M	M	M	M	T	M	M	M	M	T	T	M	M	P	M	M
17	Majid Aiman A.	M	M	P	T	P	M	T	T	T	T	M	T	P	T	T	M	T
18	Maysha Reyva G. C. B. P.	M	P	P	P	T	M	P	T	P	P	T	T	T	P	P	T	P
19	Mellyn Sanata F.	M	M	P	M	P	M	M	M	M	M	M	M	P	M	M	M	M
20	Mohammad Dhiyaud D.	M	P	P	T	P	M	P	M	P	P	P	T	P	P	T	T	T
21	Muhamad Revalyza A. P.	T	T	M	T	T	T	T	T	M	M	T	T	T	M	T	P	T

No.	Nama	Butir Soal																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
22	Muhammad Rafi A.	M	M	M	M	M	P	M	M	M	M	P	P	M	M	P	P	M
23	Mustika Sakti K. S. H.	P	M	P	M	T	P	M	T	P	M	M	T	T	M	T	T	T
24	Nabila Rahma Z.	T	M	P	T	T	M	T	T	T	T	T	T	T	T	M	T	T
25	Nasywa Rihhadatul A.	T	P	M	T	T	T	P	M	P	M	T	P	P	P	M	T	T
26	Naura Khalila I.	P	T	P	P	P	P	P	P	P	P	P	T	P	M	M	M	M
27	Okta Shelomita A.	T	T	T	T	T	T	T	T	P	T	T	T	T	T	M	T	M
28	Rani Afifah P.	P	P	P	M	M	T	T	M	T	T	T	T	T	T	P	M	T
29	Siti Nurdiana	M	P	P	T	M	P	P	P	M	M	P	P	P	M	P	M	M
30	Syfa Aurellia S.	M	P	P	M	M	P	M	M	P	P	P	M	P	M	M	P	M
31	Tiara Azalia S.	M	M	P	P	M	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	M	P
32	Tsaniyatuz Zulfa	M	M	P	M	P	P	M	P	P	P	P	M	P	P	M	M	M
33	Umi Rofifatul M.	T	T	T	T	T	M	T	M	M	T	P	T	P	T	P	M	M

Lampiran 11. Persentase Pemahaman Peserta Didik

No. Soal	Kategori					
	P		T		M	
	f	%	f	%	f	%
1	9	27,2	8	24,2	16	48,4
2	11	33,3	7	21,2	15	45,4
3	20	60,6	4	12,1	9	27,2
4	8	24,2	12	36,3	13	39,3
5	11	33,3	10	30,2	12	36,3
6	15	45,4	8	24,2	10	30,2
7	12	36,3	11	33,3	10	30,2
8	8	24,2	9	27,2	16	48,4
9	21	63,6	4	12,1	8	24,2
10	12	36,3	8	24,2	13	39,3
11	15	45,4	11	33,3	7	21,1
12	8	24,2	16	48,4	9	27,2
13	13	39,3	10	30,2	10	30,2
14	9	27,2	8	24,2	16	48,4
15	8	24,2	10	30,3	15	45,4
16	4	12,1	12	36,3	17	51,5
17	3	9	12	36,3	18	54,5
Rata-rata (%)	P = 33,28%		T = 28,47%		M = 38,07%	

Keterangan:

P = Paham konsep

T = Tidak paham konsep

M = Miskonsepsi

f = Jumlah peserta didik tiap kelompok

% = Persentase

Lampiran 12. Persentase Pemahaman Peserta Didik Tiap Indikator

Indikator	No. Soal	Kategori		
		P	T	M
Memahami bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya	1	27,2	24,2	48,4
Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom	2	33,3	21,2	45,4
	3	60,6	12,1	27,2
	4	24,2	36,3	39,3
Menganalisis dan menyimpulkan bahwa isotop, isoton, dan isobar berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom	5	33,3	30,2	36,3
	6	45,4	24,2	30,2
	7	36,3	33,3	30,2
Menggambarkan model-model atom menurut	8	24,2	27,2	48,4
	9	63,6	12,1	24,2
	10	36,3	24,2	39,3

Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Kuantum				
Menjelaskan prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron	11	45,4	33,3	21,1
	12	24,2	48,4	27,2
	13	39,3	30,2	30,2
	14	27,2	24,2	48,4
	15	24,2	30,3	45,4
Menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital	16	12,1	36,3	51,5
Menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron	17	9	36,3	54,5
Rata-rata (%)		33,28%	28,47%	38,07%
Kriteria		Sedang	Rendah	Sedang

Lampiran 13. Hasil Wawancara Peserta Didik

1. Peserta Didik Skor Rendah

a. Peserta Didik A

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Negatif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam negatif, sehingga sinar katoda negatif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang atas

G : Elektron?

A : Yang bawah

G : Neutron?

A : Dua-duanya

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Thomson

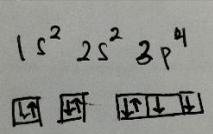
G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Lupa

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 3d^0$ yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

- A : $1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$
- G : Yakin seperti itu?
- A : Yakin
- G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?
- A : Berkurang
- G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital. Letak elektron ada di mana?
- A : Di inti atom
- G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?
- A : Tidak bisa
- G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!
- A : $1s^2 2s^2 2p^4$
- 

b. Peserta Didik B

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Positif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam positif, sehingga sinar katoda positif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang atas

G : Elektron?

A : Tidak tahu

G : Neutron?

A : Bawah

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Rutherford

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Rutherford : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^0$ yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3$

G : Yakin seperti itu?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Berkurang

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital. Letak elektron ada di mana?

A : Di dalam atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Tidak bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A : $1s^2 2s^2 2p^4$

, Untuk penggambaran orbital tidak tahu

c. Peserta Didik C

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Tidak ada

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam positif, sehingga sinar katoda tidak ada muatan

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Bawah

G : Neutron?

A : Tidak tahu

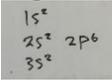
G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Rutherford, Bohr

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

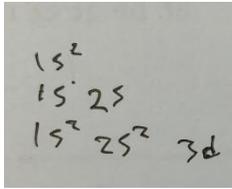
A : Bohr : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu seperti model tata surya

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A :  yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A :



G : Yakin seperti itu?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Bertambah

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital.

Letak elektron ada di mana?

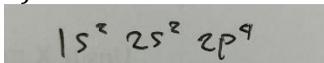
A : Kulit terluar atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A :



Untuk penggambaran orbital tidak tahu

2. Peserta Didik Skor Sedang

a. Peserta Didik D

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Positif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam positif, sehingga sinar katoda positif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Bawah

G : Neutron?

A : Tidak tahu

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, bohr

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Bohr : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu, dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan lainnya

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Bertambah

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital. Letak elektron ada di mana?

A : Inti atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A : $1s^2 2s^2 2p^4$. Untuk penggambaran orbital tidak tahu

b. Peserta Didik E

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Negatif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam positif, sehingga sinar katoda negatif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Bawah

G : Neutron?

A : Nomor massa dikurangi proton

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Thomson, Bohr

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Bohr : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Bertambah

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital.

Letak elektron ada di mana?

A : Inti atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A : Tidak tahu

c. Peserta Didik F

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Negatif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam negatif, sehingga sinar katoda negatif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Bawah

G : Neutron?

A : Nomor massa dikurangi proton

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Rutherford, Thomson

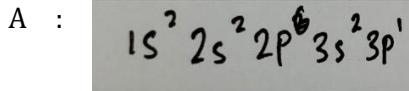
G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Thomson : atom seperti model tata surya

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d$ yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!



G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Bertambah

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital.

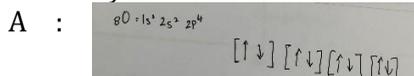
Letak elektron ada di mana?

A : Inti atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Tidak tahu

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!



3. Peserta Didik Skor Tinggi

a. Peserta Didik G

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Negatif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam negatif, sehingga sinar katoda negatif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Bawah

G : Neutron?

A : Nomor massa dikurangi proton

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Dalton : bola pejal

Thomson : roti kismis

Rutherford : atom yang sudah memiliki lintasan

Bohr : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu, seperti model tata surya

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$

yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Berkurang

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital. Letak elektron ada di mana?

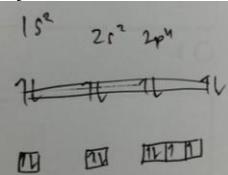
A : Inti atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A : $1s^2 2s^2 2p^4$



b. Peserta Didik H

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Negatif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam negatif, sehingga sinar katoda negatif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Bawah

G : Neutron?

A : Nomor massa dikurangi proton

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Mekanika Kuantum

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Dalton : bola pejal

Thomson : elektron tersebar seperti roti kismis

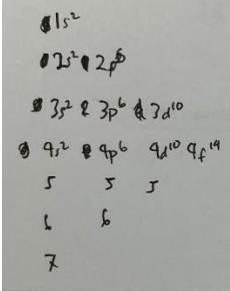
Rutherford : seperti model tata surya

Bohr : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu, kedudukan dan kecepatan elektron tidak dapat ditentukan dengan pasti

Mekanika kuantum : yang ada orbitnya

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A :

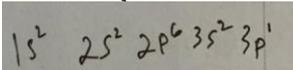


$1s^2$
 $2s^2 2p^6$
 $3s^2 3p^6 3d^{10}$
 $4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$
 5 5 5
 6 6
 7

yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A :



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Berkurang

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital. Letak elektron ada di mana?

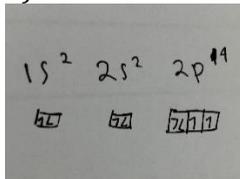
A : Luar kulit atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A :



c. Peserta Didik I

G : Pada soal nomor 1 ada gambar percobaan Thomson yakni tabung sinar katoda, tabung tersebut diberi tegangan tinggi sehingga menyebabkan sinar katoda membelok ke pelat logam positif. Maka sinar katoda muatannya?

A : Negatif

G : Kenapa bisa seperti itu?

A : Karena belok ke pelat logam negatif, sehingga sinar katoda negatif

G : Yakin?

A : Yakin

G : Pada soal nomor 2 option a, yang mana termasuk ke dalam proton, elektron, neutron?

A : Proton yang bawah

G : Elektron?

A : Tidak tahu

G : Neutron?

A : Nomor massa dikurangi proton

G : Pada soal nomor 8 apa saja model atom dari awal sampai sekarang?

A : Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Mekanika Kuantum

G : Sebutkan salah satu isi teori atom!

A : Dalton : bola pejal

Thomson : elektron tersebar seperti roti kismis

Rutherford : seperti model tata surya

Bohr : elektron beredar mengelilingi inti pada orbit tertentu, dapat pindah dari satu lintasan ke lintasan lain

Mekanika kuantum : kedudukan dan kecepatan gerak elektron tidak dapat ditentukan dengan pasti

G : Pada soal nomor 14 tuliskan urutan penulisan konfigurasi elektron menurut tingkatan energinya!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ yang saya ingat cuman segitu

G : Coba tuliskan konfigurasi elektron pada unsur Al (nomor atom = 13)!

A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

G : Pada soal nomor 15 diminta untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu ion. Jika suatu ion memiliki muatan + maka jumlah elektronnya bertambah atau berkurang?

A : Berkurang

G : Pada soal nomor 16 menurut teori atom mekanika kuantum, posisi elektron tidak dapat dipastikan. Hal yang dapat dikatakan tentang posisi elektron adalah peluang menemukan elektron pada setiap titik dalam ruang di sekitar inti. Daerah dengan peluang terbesar menemukan elektron ini disebut orbital. Letak elektron ada di mana?

A : Luar kulit atom

G : Elektron bisa pindah ke satu tempat ke tempat yang lain?

A : Bisa

G : Pada soal nomor 17, coba tuliskan konfigurasi elektron dan gambarkan diagram orbital dari unsur O (nomor atom 8)!

A : $1s^2 2s^2 2p^4$ 

Lampiran 14. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor	: B.1490/Un.10.8/D1/SP.01.08/03/2022	Semarang, 24 Maret 2022
Lamp	: Proposal Skripsi	
Hal	: Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Chairani Widya Putri
NIM : 1808076004
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
Judul Penelitian : Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Struktur Atom Menggunakan Instrumen *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*.

Dosen Pembimbing : 1. Resi Pratiwi, M.Pd
2. Hanifah Setiowati, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 15. Dokumentasi

Kelas Uji Coba Butir Soal



Kelas Uji Analisis Miskonsepsi



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Chairani Widya Putri
2. Tempat & Tgl. Lahir : Jambi, 25 Juli 2000
3. Alamat Rumah : Jl. Sersan Anwar Bay. RT. 01,
RW. 01, Kec. Kota Baru, Jambi
4. No. HP : 089524572310
5. E-mail : Widyarani435@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Tri Bhakti Kota Jambi Lulus Tahun 2006
 - b. SD Negeri 150 Kota Jambi Lulus Tahun 2012
 - c. SMP Swasta Islam Al-Falah Kota Lulus Tahun 2015
Jambi
 - d. SMA Negeri 4 Kota Jambi Lulus Tahun 2018
 - e. UIN Walisongo Semarang Lulus Tahun 2022
2. Pendidikan Non-Formal

-

Semarang, 23 Desember 2022
Penulis,



Chairani Widya Putri
NIM : 1808076004